

**DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD PARA LA
CADENA DE SUMINISTRO BASADO EN LOS REQUISITOS DE LA NORMA
ISO 28000:2007 PARA LA LÍNEA DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN PRAXAIR
S.A.**

JAIME ANDRÉS CASALLAS RAIRÁN
MANUEL FERNANDO MORENO GARZÓN

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2016

**DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD PARA LA
CADENA DE SUMINISTRO BASADO EN LOS REQUISITOS DE LA NORMA
ISO 28000:2007 PARA LA LÍNEA DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN PRAXAIR
S.A.**

JAIME ANDRÉS CASALLAS RAIRÁN
MANUEL FERNANDO MORENO GARZÓN

PROYECTO DE GRADO

Director
ING. EVER ÁNGEL FUENTES ROJAS MBA.

UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD PARA LA CADENA DE SUMINISTRO BASADO EN LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 28000:2007 PARA LA LÍNEA DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN PRAXAIR S.A. realizado por los estudiantes Jaime Andrés Casallas Rairán y Manuel Fernando Moreno Garzón con códigos 062082060 y 062091164, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingeniero Industrial.

Firma del Director de proyecto

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., enero de 2016

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme siempre mi camino.

A la vida por esta excelente oportunidad.

A mis padres y hermanos por su gran esfuerzo.

A mi hermosa hija y esposa por su apoyo incondicional.

Jaime Andrés Casallas Rairán

DEDICATORIA

A Dios. *Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

A mis Padres. *Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

A mi hermana. *Por ser el ejemplo de una hermana mayor y de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles*

A Praxair Colombia. *Por permitir el desarrollo de este proyecto con la evaluación de sus procesos así como toda la capacitación y aprendizaje adquirido en las etapas de la tesis planteada.*

A mi compañero Jaime Andrés Casallas, *por su compañía y apoyo constante en la consolidación de la información y complemento de conceptos para la elaboración de este documento.*

Al Ingeniero Ever Fuentes. *Por su apoyo y motivación para el desarrollo del proyecto, así como sus enseñanzas en función del planteamiento de la información y detalle de este.*

A la Universidad Libre de Colombia, *y en especial a la Facultad de Ingeniería por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.*

MANUEL FERNANDO MORENO GARZÓN

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por brindarme salud, vida y darme la suficiente sabiduría para establecer un hermoso hogar, que han sido fundamental para poder concluir los estudios y seguir adelante con esta carrera profesional.

A la hora de escribir esta parte del Proyecto de Grado, se me vienen a la mente miles de imágenes, de recuerdos, de personas.

Pero agradezco en especial a muchos de los profesores que encontraron la manera de transmitirme no solo conocimientos académicos, si no también, una actitud hacia la vida a base de valores vinculados con el respeto hacia el otro y pasión por lo que uno hace. Ellos son:

Ingeniero Ever Ángel Fuentes Rojas, Profesor de la Universidad Libre, director del proyecto de grado, por su orientación, paciencia y guía en el desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento especial para Edward Duque, que más que un compañero es un amigo, Iván Cobos y sus familias, gracias por su apoyo.

A todo el equipo de trabajo de PRAXAIR S.A., que permitieron la oportunidad de realizar este proyecto en su organización, gracias por su tiempo, dedicación y conocimientos.

RESUMEN

Praxair es una referencia tecnológica y un líder mundial en gases industriales. Es la primera empresa de esta actividad en América del Norte y del Sur y el primer fabricante y proveedor de dióxido de carbono del mundo.

El presente proyecto inicia con la descripción e identificación de la problemática y la necesidad de Praxair S.A., de poder garantizar la seguridad en la cadena de suministro para la línea de oxígeno domiciliario. Los pasos llevados a cabo para este proyecto son: Diagnóstico de la situación actual de la empresa, evidencia de los riesgos en la cadena de suministro para la línea de oxígeno medicinal, documentación de la norma ISO 28000:2007, análisis financiero que muestre la viabilidad del proyecto y la validación del sistema en diferentes escenarios.

El diagnóstico, se realizó mediante visitas programadas y no programadas en la compañía de la mano con un análisis en cada lugar de trabajo y proceso del mismo donde también se evidenciaron riesgos de la cadena de suministro.

La documentación de este sistema de gestión gira en torno al diseño del manual, ya que este es el documento principal que describe todas las actividades de cada uno de los procesos y responsables de la cadena de suministro apoyándose en los procedimientos e instructivos generados a partir de entrevistas, revisión documental y observación directa de las actividades regulares de la compañía.

Posteriormente se realiza el análisis financiero del proyecto para determinar la viabilidad de la implementación y eventual certificación del sistema de gestión. El proyecto culmina elaborando la validación del sistema de gestión del riesgo para la cadena de suministro con el fin de analizar el comportamiento de las variables en los diferentes escenarios.

PALABRAS CLAVES

Cadena de suministro, sistema de gestión, desarrollo, manual, procedimiento, diagnóstico.

ABSTRACT

Praxair is a technological reference and a world leader in industrial gases. It is the first company of this activity in North and South America and the leading producer and supplier of carbon dioxide in the world.

This project begins with the description and identification of the problem and the need for Praxair SA, about ensuring security in the supply chain for home oxygen line. The steps carried out for this project are: Diagnosis of the current situation of the company, evidence of the risks in the supply chain for medical oxygen line, documentation ISO 28000: 2007, financial analysis showing the feasibility the project and the validation of the system in different scenarios.

The diagnosis was made by programs and unscheduled visits in the company of his hand with an analysis in each workplace and the same process where risks of supply chain also showed.

The documentation of the management system revolves around the design of the manual, as this is the main document that describes all the activities of each of the processes and responsible supply chain relying on the procedures and instructions generated from interviews, document review, and direct observation of the regular activities of the company.

Later the project financial analysis is performed to determine the feasibility of implementation and eventual management system certification. The project culminates validation system developed risk management for the supply chain in order to analyze the behavior of the variables in the different scenarios.

KEY WORDS

Supply chain management system, development, manual, procedure, diagnosis.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS	14
ÍNDICE DE FIGURAS	15
ÍNDICE DE GRÁFICOS	16
ÍNDICE DE IMÁGENES	17
ÍNDICE DE TABLAS	18
ANEXOS	20
INTRODUCCIÓN	21
JUSTIFICACIÓN	23
1 GENERALIDADES	24
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	24
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.3 OBJETIVO GENERAL	30
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
1.5 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	31
1.6 MARCO METODOLÓGICO	32
1.6.1 Tipo de investigación	32
1.6.2 Marco metodológico	32
1.6.3 Marco legal y normativo	36
1.6.4 Marco teórico	39
1.7 MARCO CONCEPTUAL	48
1.7.1 Definiciones asociadas al modelo ISO 28000.	49
1.7.2 Familia de la ISO 28000	51
1.8 GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN	58
1.8.1 Reseña histórica	58

1.8.2	Composición del aire	59
1.8.3	Separación de los gases del aire	60
1.8.4	Oxígeno medicina	61
1.8.5	Maquinaria y equipo	61
1.8.6	Mapa de procesos CLP	63
2	DESARROLLO DEL PROYECTO	65
2.1	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO PRAXAIR	65
2.1.1	Estructura organizacional	66
2.1.2	Valores institucionales	68
2.2	DIAGNÓSTICO INICIAL	69
2.2.1	Diagnóstico estratégico interno	72
2.2.2	Diagnóstico estratégico externo	73
2.2.3	Matriz DOFA	74
2.2.4	Análisis DOFA	76
2.3	EVIDENCIA DE PUNTOS CRÍTICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA LÍNEA DE OXÍGENO MEDICINAL	79
2.3.1	Gestión de riesgos de la cadena de suministro	79
2.3.2	Metodología para la identificación de riesgos en la cadena	80
2.4	DOCUMENTACIÓN DE LOS ASPECTOS EXIGIDOS POR LA NORMA NTC-ISO 28000:2008	117
2.4.1	Política del sistema de seguridad correspondiente a las necesidades de la compañía	118
2.4.2	Evaluación del riesgo de la seguridad	120
2.4.3	Requisitos de seguridad legales y estatuarios correspondientes a las necesidades de la compañía	130
2.4.4	Objetivos y metas de gestión de la seguridad para la cadena de suministro	133
2.4.5	Programas de gestión de la seguridad	136
2.4.6	Implementación y operación	138

2.5	ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO	156
2.5.1	Determinación de los aspectos que demuestren la viabilidad en cuanto a la aplicación de un sistema de gestión de la seguridad	158
2.6	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS	161
	CONCLUSIONES	167
	RECOMENDACIONES	169
	BIBLIOGRAFÍA	170
	CIBERGRAFÍA	172

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Cuadro metodológico	33
Cuadro 2. Flujograma de Procesos Centro Logístico de Packaged	64
Cuadro 3. Puntos críticos en el flujograma de procesos del CLP	85
Cuadro 4. Flujo tecnológico de la cadena de suministro	107
Cuadro 5. Proceso general de retorno de equipos	112
Cuadro 6. Política de Seguridad para PRAXAIR S.A.	119
Cuadro 7. Agrupación del riesgo según su naturaleza	121
Cuadro 8. Diagrama de procedimiento de requisitos legales	132
Cuadro 9. Objetivos y metas de gestión de la seguridad	133
Cuadro 10. Presupuesto de implementación del sistema de gestión de seguridad	141
Cuadro 11. Recursos locativos y sedes operativas	141
Cuadro 12. Recursos físicos para la atención de emergencias	142

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Diagrama causa-efecto demoras en la entrega del pedido	29
Figura 2. Entorno Regulatorio en la Seguridad para la Cadena de Suministro.	43
Figura 3. Sistema de gestión integrado	44
Figura 4. Elementos del sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro ISO 28000.	45
Figura 5. Descripción de los elementos de la estructura de la NTC/ISO 28000	46
Figura 6. Evolución de la logística hacia la cadena de suministros	51
Figura 7. Estructura organizacional de PRAXAIR	67
Figura 8. Propuesta de valor a los clientes versus Rentabilidad	80
Figura 9. Diagrama de proceso de producción.	82
Figura 10. Alcance de la compañía.	83
Figura 11. Estructura piramidal de la documentación para PRAXAIR S.A.	144

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Nivel de SQR 1er semestre de 2013	25
Gráfico 2. Frecuencia según tipo de amenaza	28
Gráfico 3. Valoración gráfica de estado de cumplimiento de requisito frente a la norma ISO 28000:2007	71
Gráfico 4. Tendencia del VPN calculado a diferentes tasas	163

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Ubicación de la planta Praxair S.A.	31
Imagen 2. Planta de Praxair en Tocancipá	31
Imagen 3. Reporte de disponibilidad de producto	90
Imagen 4. Reporte de novedad de transmisión de la OBC	91
Imagen 5. Reporte de ruta varada	94
Imagen 6. Zonal, recursos y asignación de rutas	102
Imagen 7. Vehículo con fuga de combustible	104
Imagen 8. Soporte de rodillo desoldado	105
Imagen 9. Interfaz ingreso de información	115
Imagen 10. Gráfico de resultados	115
Imagen 11. Flujos de Caja proyectados con inversiones traídas al presente	161

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Nivel de SQR´S Bogotá Primer trimestre de 2013	25
Tabla 2. Índice de SQR´S primer trimestre – 2013	26
Tabla 3. Marco legal y normativo	36
Tabla 4. Correspondencia ISO 28000:2007, ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008	54
Tabla 5. Información de la empresa	59
Tabla 6. Especificación de máquinas utilizadas en la obtención de oxígeno domiciliario en PRAXAIR S.A.	61
Tabla 7. Valores institucionales	68
Tabla 8. Resultado porcentual del cumplimiento general de requisitos	70
Tabla 9. Categorías del perfil de capacidad interna	73
Tabla 10. Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM)	74
Tabla 11. Matriz DOFA para PRAXAIR	75
Tabla 12. Análisis DOFA para PRAXAIR	76
Tabla 13. Criterios de valoración	84
Tabla 14. Detalle de las actividades resaltadas	86
Tabla 15. Valoración del riesgo	88
Tabla 16. Análisis de valoración del riesgo.	89
Tabla 17. Valoración del riesgo demás ítems sugeridos por Marsh Latinoamérica	96
Tabla 18. Riesgos asociados al servicio de la transportadora.	101
Tabla 19. Entrevista a conductores de la transportadora CCM	103
Tabla 20. Riesgos asociados a las rutas utilizadas en el proceso	106
Tabla 21. Riesgos asociados para la tecnología en la cadena de	109

suministro.

Tabla 22.	Riesgos asociados a los recursos humanos	110
Tabla 23.	Riesgos asociados a los controles establecidos.	111
Tabla 24.	Riesgos asociados al proceso de recolección de equipos.	113
Tabla 25.	Riesgos asociados al modelo de inventario.	116
Tabla 26.	Matriz riesgo derivados de la transportadora y vehículo transportador	123
Tabla 27.	Parámetros de criticidad – Transportadora	124
Tabla 28.	Matriz de probabilidad de ocurrencia de los riesgos derivados de la transportadora	125
Tabla 29.	Matriz riesgo derivados de factores externos	127
Tabla 30.	Parámetros de criticidad – Factores externos	128
Tabla 31.	Matriz de probabilidad de ocurrencia de los tipos de riesgos derivados de los factores externos	129
Tabla 32.	Recursos humanos de planta y apoyo con que cuenta el sistema de gestión para la cadena de suministro de la mano con SI&MA.	140
Tabla 33.	Estructuración de la documentación del sistema de gestión de seguridad para Praxair S.A.	145
Tabla 34.	Actividades para el control de documentos	152
Tabla 35.	Estado de resultados de Praxair S.A.	157
Tabla 36.	Flujo de Caja proyectado para Praxair S.A.	159
Tabla 37.	VPN Calculado a diferentes tasas	162
Tabla 38.	Interpretación del valor presente neto (VPN).	164
Tabla 39.	Comparativo del cumplimiento de la norma antes y después	165

ANEXOS

- ANEXO A. Flujo de procesos del centro logístico de packaged
- ANEXO B. Lista de Chequeo
- ANEXO C. Diagnóstico Interno PCI
- ANEXO D. Diagnóstico Externo POAM
- ANEXO E. Documentación del sistema de gestión de la seguridad
- ANEXO F. Balance General OXICOL 2013 -2014
- ANEXO G. Estado de Resultados OXICOL 2013 – 2014
- ANEXO H. Control de Inventarios con Demanda Determinística
- ANEXO I. Check list – Cumplimiento actual de la norma
- ANEXO J. Carta de los estudiantes dirigida al Comité de Proyectos
- ANEXO K. Carta de aceptación de Praxair S.A.
- ANEXO L. Carta de aceptación de responsabilidad del Director del Proyecto

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas se enfrentan a problemas más allá de las amenazas a las que tradicionalmente se consideran como un grave riesgo para el desarrollo de cualquier negocio y/o proceso, tales como incendios, inundaciones, robo, vandalismo. También son cada vez más comunes las amenazas y los riesgos de ataques, secuestros, el contrabando y otros delitos que interrumpen la logística y continuidad del negocio.

Por lo tanto, en una sociedad donde el comercio es cada vez más grande y dinámico y, en vista de la proliferación de las amenazas terroristas mundiales, es necesario que las empresas hagan un estudio de riesgo e impacto en la cadena de suministro y las posibles consecuencias de sus negocios en el caso de la materialización de estas amenazas.

En respuesta a esta demanda de las empresas y sus proveedores de servicios en el sector de la logística y para mejorar la gestión de la seguridad, la *International Organization for Standardization* desarrolló la norma ISO 28000 con el objetivo principal, tal como indicó, **“para establecer un sistema de gestión global de la seguridad en la cadena logística”**; también para establecer estándares de seguridad comunes, con reconocimiento global, con el fin que la compañía desarrolle procesos logísticos confiables, que reduzcan la posibilidad de que las transacciones comerciales sean utilizadas como plataforma para operaciones ilícitas y de esta forma evitar barreras comerciales, especialmente para países en vía de desarrollo los cuales se ven en desventaja por problemas culturales como el narcotráfico.

El desarrollo del esquema de certificación para la seguridad en la cadena de suministro basado en la norma NTC: ISO 28000, contribuye de forma significativa con el crecimiento competitivo de la compañía, eliminando barreras comerciales, fomentando prácticas industriales seguras y confiables, asegurando la cadena de suministro.

JUSTIFICACIÓN

La situación actual, la economía global y un flujo de transporte de mercancías en continuo crecimiento en Praxair S.A. es cada vez más evidente; la necesidad de poder garantizar la seguridad en la cadena de suministro es imprescindible para la continuidad de las actividades económicas, y por lo tanto el adecuado funcionamiento y desarrollo de la compañía.

Las amenazas a las que está expuesta la cadena de suministro tienen diferentes orígenes, pero las que han hecho reaccionar a las empresas son las que tienen su origen en el terrorismo, el crimen organizado y por qué no... las manifestaciones. Estas amenazas han generado una serie de iniciativas que intentan dar respuesta al problema.¹

La norma ISO 28000:2007 le permitirá a Praxair S.A. establecer un sistema de gestión global de la seguridad en la cadena de suministro, relacionando los recursos y procesos que comienza con la provisión de materias primas y se extiende hasta la entrega de producto al usuario final, incluidos los medios de transporte.

Los problemas originados por mal funcionamiento de la Cadena de Suministro pueden tener consecuencias fatales para la organización que van desde el incremento de los costos a la pérdida del cliente. Se hace por tanto preciso detectar aquellos puntos de la cadena de suministro con mayor potencialidad de riesgo y, en la medida de lo posible evitar las consecuencias.

¹ Cañizares, Sales Ricardo. ISO 28000 Sistema de Gestión de la Seguridad de la Cadena de Suministro. Recuperado el 5 de Marzo de 2013, en <http://www.revistadintel.es/Revista/Numeros/Numero2/Normas/canizares.pdf>

1 GENERALIDADES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una empresa que demuestre conformidad en el área de la cadena de suministro que controla, sin duda alguna tiene la posibilidad de abrirse espacio en mercados como los actuales que exigen como requisito demostrar dicha conformidad².

Aunque actualmente la cadena de suministro es de gran relevancia en la compañía, se siguen cometiendo actividades ilícitas, las cuales constituyen un peligro tanto a nivel nacional como internacional.

Para cumplir con el reparto y distribución del producto en modalidad de cilindros, Praxair cuenta con un departamento de gestión logística llamado Centro de Operaciones, donde diariamente se controla, registra y verifica la entrega del producto al cliente.

La cadena de suministro presenta puntos críticos de difícil reconocimiento. El principal de ellos y que se hace más evidente en el centro logístico, es el tiempo que tarda el oxígeno medicinal en llegar al paciente, el centro de operaciones es quien debe determinar las causas del mal servicio ya sea por parte de la transportadora, del área de servicio al cliente, de distribución o de producción y tomar las acciones necesarias para la prestación del servicio. Parte de esta evidencia suministrados por el área de atención al cliente SQR'S se encuentra en la tabla 1 y el gráfico 1, acerca de las quejas, reclamos y solicitudes en el primer trimestre de 2013 para el centro de operaciones.

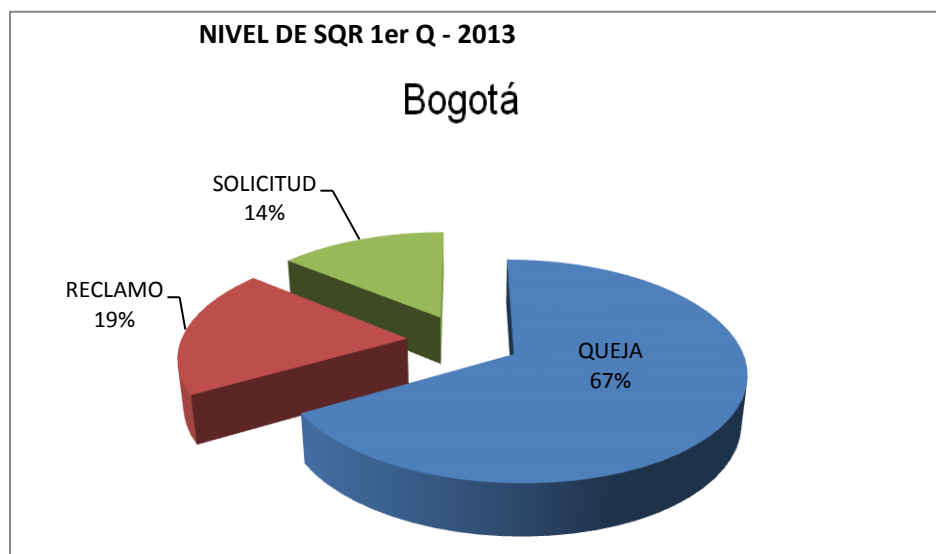
² BALDOVINO NAVARRO, Oscar Javier. Diseño y desarrollo de un esquema para la certificación de la norma NTC: 28000 en el Icontec. Bucaramanga (Santander), 2009, 5 p. Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas.

Tabla 1. Nivel de SQR'S Bogotá Primer trimestre de 2013

TIPO_SOLICITUD	MES			PROMEDIO	PART %
	ENERO	FEBRERO	MARZO		
QUEJA	123	108	87	106,00	67%
RECLAMO	32	31	29	30,67	19%
SOLICITUD	26	28	13	22,33	14%
TOTALES	181	167	129	159,00	

Fuente: Departamento SQR'S Praxair Colombia. 2013.

Gráfico 1. Nivel de SQR 1er semestre de 2013



Fuente: Departamento SQR'S Praxair Colombia. 2013.

La siguiente información, revela que el 59,54% de SQR'S en el primer semestre de 2013 corresponde a la gestión directa de distribución y suministro.

La tabla 2 en los ítems resaltados que corresponden propiamente a oxígeno medicinal, muestra de una forma más detallada la información anterior.

Tabla 2. Índice de SQR'S primer trimestre – 2013

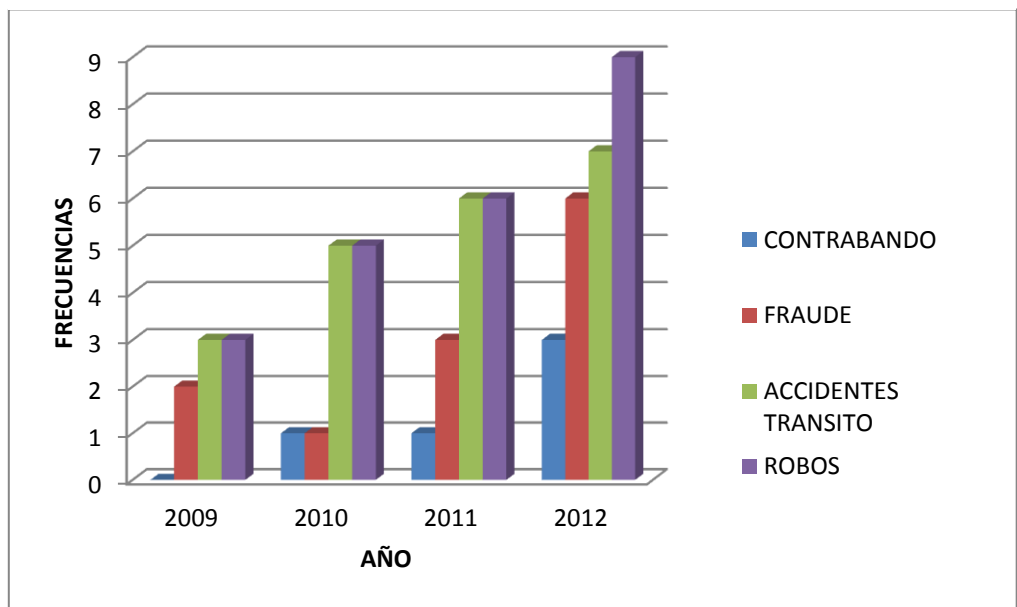
TIPO DE SOLICITUD	DEPARTAMENTO	MOTIVO	ENERO	FEBRERO	MARZO	Total general	% Área
QUEJA	ATENCIÓN AL USUARIO EN OFICINA	ATENCIÓN EN OFICINA	21	14	8	43	10,69 %
		ATENCIÓN INADECUADA	1	1	3	5	
		ERROR EN TOMA DE PEDIDO			1	1	
		FALTA DE INFORMACIÓN		1	1	2	
	CENTRO OPERACIONES PACKAGED	ATENCIÓN FIN DE SEMANA		2	1	3	8,6 %
		DEMORA EN ENTREGA	5	4	7	16	
		ENTREGA DE ACUERDO A PEDIDO	11	4	7	22	
	COMERCIAL MEDICINAL HOME CARE	ASISTENCIA COMERCIAL	2		1	3	12,58 %
		ATENCIÓN INADECUADA	14	10	7	31	
		DEMORA EN DOCUMENTOS SOPORTE	16	3	2	21	
		ERROR EN TOMA DE PEDIDO	2	2	1	5	
	CONTABILIDAD	ERROR EN FACTURA	1			1	0,21 %
	DISTRIBUCIÓN INDUSTRIAL	EQUIPOS EXTRAVIADOS			1	1	0,21 %
	DISTRIBUCIÓN LÍQUIDO	INCONSISTENCIA ASIGNACIÓN EQUI	1			1	0,21 %
	DISTRIBUCIÓN MEDICINAL BPM'S	ATENCIÓN EN OFICINA			1	1	21,8 %
		ATENCIÓN INADECUADA	8	6	2	16	
		ATENCIÓN PERSONAL DE ENTREGA	11	16	21	48	
		DAÑOS EN PROPIEDAD AJENA		1		1	
		ENTREGA DE ACUERDO A PEDIDO	14	13	7	34	
		EQUIPOS EXTRAVIADOS			1	1	
		ERROR EN TOMA DE PEDIDO		1		1	
		INCONSISTENCIA ASIGNACIÓN EQUI		1		1	
		PRESENTACIÓN DEL PERSONAL		1		1	
		PRESERVACIÓN DE AJENOS	1		1	2	0,42 %
	MANTENIMIENTO HOME CARE	ATENCIÓN INADECUADA		1	1	2	0,42 %
	PRODUCCIÓN DE EXTRACTOS	ENTREGA DE ACUERDO A PEDIDO	1			1	0,21 %
	PRODUCCIÓN GASES DEL AIRE	MANTENIMIENTO DEL CILINDRO		1		1	0,21 %
	PRODUCCIÓN GASES ESPECIALES	ENTREGA DE ACUERDO A PEDIDO		1		1	0,21 %
	PRODUCCIÓN MEDICINAL BPM'S	ASISTENCIA TÉCNICA			1	1	1,26%
		ATENCIÓN INADECUADA	1			1	
		DAÑOS EN PROPIEDAD AJENA		1		1	
		DEMORA EN ENTREGA		1		1	
		ENTREGA DE ACUERDO AL PEDIDO			1	1	
		MANTENIMIENTO DE CILINDRO	1			1	

TIPO DE SOLICITUD	DEPARTAMENTO	MOTIVO	ENERO	FEBRERO	MARZO	Total general	% Área
	SERVICIO CLIENTE CALL CENTER	ATENCIÓN INADECUADA ERROR EN TOMA DE PEDIDO FALTA DE INFORMACIÓN NO CONTESTAN TIEMPO DE RESPUESTA	5 2 4	15 4 2 1 1	9 1 1 1 1	29 7 7 1 1	9,43 %
RECLAMO	COMERCIAL MEDICINAL HOME CARE	ENTREGA DE ACUERDO AL PEDIDO	3		1	4	0,84 %
	DISTRIBUCIÓN INDUSTRIAL	CILINDRO VACÍO Y/O CON ESCAPE SELLO DE GARANTÍA - GARANTÍA	5 1		1	6 1	1,47 %
	DISTRIBUCIÓN MEDICINAL BPM'S	ESTADO Y PRESENTACIÓN CILINDRO FUGA DE PRODUCTO			1 2	1 7	1,68 %
	GNV	CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIÓN		1		1	0,21 %
	MANTENIMIENTO EXTERNO	TANQUE ESTACIONARIO		2		2	0,42 %
	MANTENIMIENTO HOME CARE	DISPOSITIVO PARA MANTENIMIENTO ESTADO-PRESENTACIÓN DISPOSITIVOS	2		2 1	4 1	1,05 %
	PRODUCCIÓN GASES DEL AIRE	CANTIDAD DE PRODUCTO CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIÓN ESTADO Y PRESENTACIÓN CILINDRO ESTADO Y PRESENTACIÓN DE THERMO	6 5 1	13 1 4 4	4 2 8 3	23 3 17 8	10,69 %
	PRODUCCIÓN GASES ESPECIALES	ESTADO Y PRESENTACIÓN CILINDRO	1	1		2	0,42 %
	PRODUCCIÓN MEDICINAL BPM'S	CANTIDAD DE PRODUCTO EN THERMO ESTADO Y PRESENTACIÓN CILINDRO ESTADO Y PRESENTACIÓN DE THERMO FUGA DE PRODUCTO PRODUCTO PARA ANÁLISIS BPM'S	1 1 2	1 1 1 1 2		2 1 1 3 5	2,52 %
SOLICITUD	ATENCIÓN AL USUARIO EN OFICINA	CERTIFICACIONES COTIZACIÓN OTRAS SOLICITUDES	2 1 3			2 1 5	1,68 %
	COMERCIAL MEDICINAL HOME CARE	ASISTENCIA COMERCIAL CAPACITACIÓN OTRAS SOLICITUDES	2 1 12	6 1 9	1	9 1 31	8,06 %
	DISTRIBUCIÓN INDUSTRIAL	OTRAS SOLICITUDES		1		1	0,21 %
	MANTENIMIENTO EXTERNO	ASISTENCIA TÉCNICA	3	2		5	1,05 %
	MANTENIMIENTO HOME CARE	ASISTENCIA TÉCNICA CAMBIO DE EQUIPOS		3 3		3 6	1,89 %
	SERVICIO CLIENTE CALL CENTER	COTIZACIÓN INFO. DE PRODUCTOS Y SERVICIOS			1 1	1 1	0,42 %
Total general			181	167	129	477	100 %

Fuente: Departamento SQR'S Praxair Colombia. 2013.

Adicional a esta actividad negativa de la cadena de suministro, se encuentran aparentemente amenazas físicas que en los últimos 4 años han aumentado como lo muestra el gráfico 2; estas se dieron lugar en un momento determinado, tales como: Robos, contrabando, vandalismo, fraude, corrupción y accidentes de tránsito.

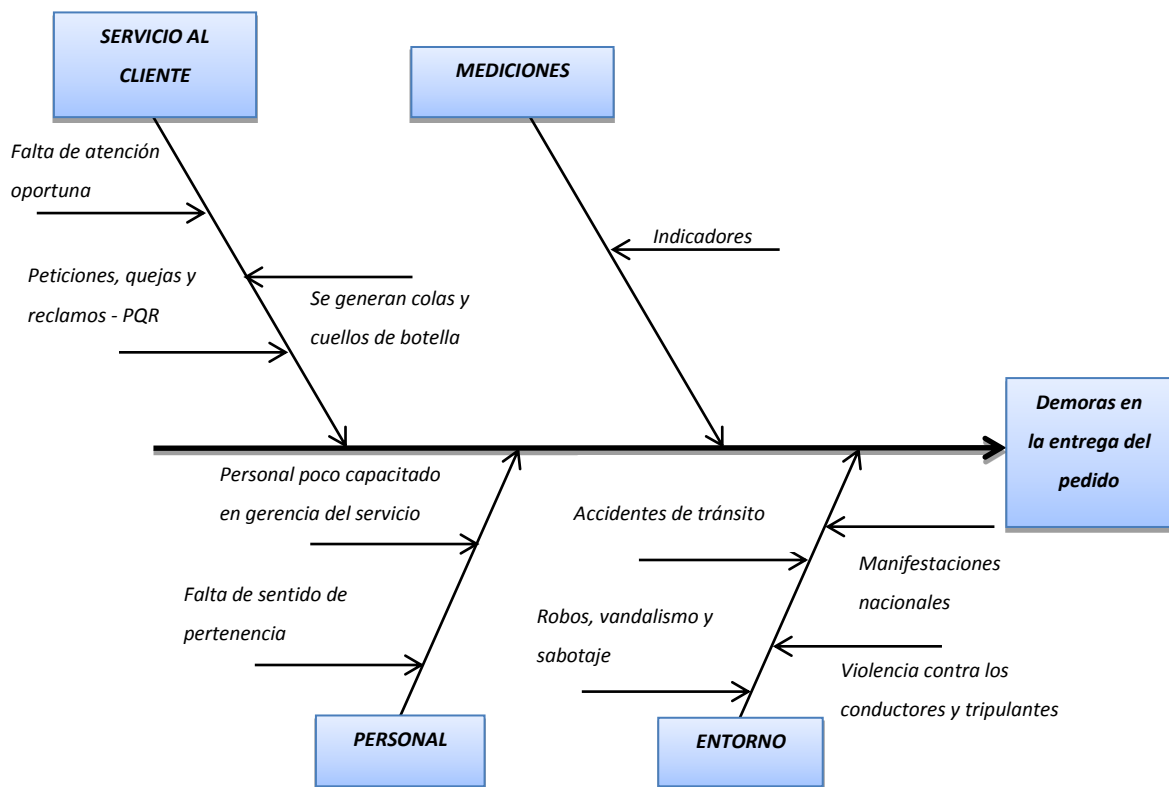
Gráfico 2 Frecuencia según tipo de amenaza



Fuente. Los autores. 2016.

Por otra parte el diagrama causa-efecto (Figura 1) muestra las demoras en la entrega de los pedidos.

Figura 1 Diagrama causa-efecto demoras en la entrega del pedido



Fuente: Los autores. 2013.

Con todos estos datos, se puede asegurar que el riesgo es constante y está patente frente a la cadena de suministro y debe hacerse frente.

Recientes estudios realizados en los Estados Unidos indican que, de un total de 151 empresas norteamericanas, el 73% ha sufrido algún tipo de rotura en sus cadenas de suministro. Entre las que han sufrido algún incidente en sus cadenas, al 36% le ha llevado un mes o más tiempo para recuperar el normal funcionamiento de su cadena, mientras que al 32% le ha tomado entre una semana y un mes recuperar el terreno perdido.³

³ <http://www.revistadintel.es/Revista/Numeros/Numero2/Normas/canizares.pdf>. Página oficial de la revista Dintel. Marzo de 2013.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué herramienta logística debe desarrollar Praxair S.A., para hacer el seguimiento del flujo de mercancías y facilite la seguridad en la cadena de suministro?

1.3 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el sistema de gestión de la seguridad de la cadena de suministro basado en los requisitos de la norma ISO 28000:2007 para la línea de oxígeno domiciliario en Praxair S.A., que facilite el seguimiento del flujo de mercancías.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de la empresa hallando las variables críticas.
- Evidenciar los riesgos de Praxair S.A. en cada uno de los procesos desde la transformación de materias primas hasta la entrega al cliente final.
- Documentar los aspectos exigidos por la norma ISO 28000:2007.
- Realizar el análisis financiero para la implementación del sistema de Gestión de la Seguridad de la Cadena de Suministro.
- Validar el sistema propuesto para el análisis del comportamiento de las variables en diferentes escenarios.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto busca desarrollar la seguridad de la cadena de suministro para la línea de oxígeno medicinal en Praxair S.A. en la sede de Bogotá, ubicada en el parque industria Gran Sabana – Vereda Tibitó de Tocancipá (Ver imagen 1 y 2.). Esto se desarrollara a partir de la aprobación de la propuesta en un tiempo aproximado de 1 año, donde se mostraran los avances de la investigación del proyecto.

Imagen 1. Ubicación de la planta Praxair S.A.



Fuente: Google Maps. 2013.

Imagen 2. Planta de Praxair en Tocancipá



Fuente: Praxair S.A. 2013.

1.6 MARCO METODOLÓGICO

1.6.1 Tipo de investigación. En Praxair S.A., se lleva a cabo una investigación mixta, puesto que implica recolección y posterior análisis de datos cuantitativos y cualitativos, que conllevan al desarrollo adecuado de norma ISO 28000:2007.

La investigación cualitativa, permite describir la realidad y explicar las razones de las diferentes características de un problema, a través de sus atributos o propiedades, por otra parte la investigación cuantitativa, permite examinar los datos de manera científica o en forma numérica con la ayuda de herramientas como la estadística, modelos matemáticos, entre otros.

1.6.2 Marco metodológico. En el cuadro 1 se presentan las diferentes actividades, metodologías y técnicas necesarias para la recolección de datos que se realizan para cada objetivo del desarrollo del proyecto.

Cuadro 1. Metodología

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Realizar un diagnóstico en Praxair S.A. en base a los requisitos de la norma ISO 28000/2007.	Recolección de la documentación del proceso productivo. Realización de inventario de los recursos disponibles y su distribución.	Realización de entrevistas con las personas directamente relacionadas en el proceso, de esta forma se determina si existen documentos, registros, formatos o esquemas coherentes con todas las etapas del proceso de producción y como se asignan los recursos a este; a su vez se realiza el análisis de las herramientas que la organización posee para el control del producto y proceso.	Entrevista Diagrama de flujo Revisión documental Observación
	Descripción de los métodos y herramientas actuales que posee la organización en cuanto a los aspectos de medición, análisis y mejora continua.		

Evidenciar los riesgos de Praxair S.A. en cada uno de los procesos desde la transformación de materias primas hasta la entrega al cliente final.	Recolección de información de todas las áreas que interactúan en el proceso.	Elaboración de entrevistas con los grupos de interés relacionados al proceso y seguimiento en la distribución del producto, de esta forma se podrán determinar puntos críticos en la cadena de suministro.	Entrevistas Observación Revisión documental Diagramas de flujo
	Elaboración y/o modificación de procedimientos de la distribución, basados en los requerimientos de la norma.		
Documentar los aspectos exigidos por la norma ISO 28000:2007.	Establecimiento de los objetivos de distribución correspondiente a las necesidades de la organización.	De acuerdo con los deberes establecidos en la norma ISO 28000:2007, se documentarán los aspectos más importantes que requiere el desarrollo de la misma.	Entrevistas. Revisión documental.
	Realización de la documentación necesaria para los procesos y procedimientos de la organización.		
	Documentación de las actividades de control de los documentos y registros.		Listas de chequeo

Realizar el análisis financiero para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Cadena de Suministro.	Identificación de los recursos económicos disponibles que posee la empresa para la aplicación del S.G.S.C.S.	El análisis pretende examinar si existen los recursos suficientes para la eventual implementación de un S.G.S. en la organización.	Revisión de la estructura financiera y su organización presupuestal
	Establecimiento de los aspectos que demuestren la viabilidad en cuanto a la aplicación de un S.G.S., como costos, retorno de la inversión y medios de financiación.	Utilización de herramientas como el análisis financiero, se logra identificar aspectos de gran impacto económico en la realización de un proyecto.	Entrevistas
Validar el sistema propuesto para el análisis del comportamiento de las variables de los diferentes escenarios.	Revisión de los cambios de las principales variables que afectan el sistema.	El análisis del comportamiento de las variables, pretende examinar los efectos en el sistema.	Excel
	Generación de un aplicativo en Excel para hacer la validación del sistema.		

Fuente: Los autores. 2013.

1.6.3 Marco legal y normativo. En la tabla 3 se presentan las normas y leyes aplicables para este proyecto; leyes y normativas para el transporte de carga química, embalaje y otras condiciones de transporte.

Tabla 3. Marco legal y normativo

<i>Norma/ Resolución</i>	<i>Año</i>	<i>Origen</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>
Artículo 3	1959	Ley 155	Establece que corresponde al Gobierno Nacional intervenir en la fijación de normas sobre calidad de los productos, con miras a defender el interés de los consumidores.	Congreso de Colombia
Artículo 78	1991	Constitución política colombiana	La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.	Presidente Nacional de la República
Ley 55	1993		Esta norma conforma una serie de requisitos sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.	Congreso de Colombia

NTC 4704	2001		La presente norma establece los requisitos de la Clase I (Severidad máxima) para bombas centrífugas usadas en diferentes industrias.	Icontec
Artículo 5	2002	Decreto 1609	Establece requisitos de la unidad de transporte y vehículo de carga destinado al transporte de mercancías peligrosas.	Presidente Nacional de la República
NTC 2880	2005		Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el transporte y el manejo terrestre de cilindros que contengan mercancías peligrosas de la clase 2, definidas en el NTC 1692, tales como gases comprimidos, gases licuados (Excepto GLP), gases disueltos bajo presión y líquidos criogénicos.	Icontec
NTC 1692	2005		Esta norma establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado de estas para fines de identificación del producto y de las unidades de transporte, cuando se desarrollen actividades de transporte en sus diferentes modos.	Icontec

Ley 1383	2010		La presente ley regula la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.	Congreso de Colombia
Ley 1480	2011		Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones.	Congreso de Colombia

Fuente. Los autores. 2013.

1.6.4 Marco teórico. Esta fase es fundamental para el desarrollo del proyecto; puesto que tiene por objetivo la recopilación y análisis de la información, que proporciona una base teórica sólida.

1.6.4.1 Organización internacional para la normalización (ISO)⁴: Es el mayor creador de normas internacionales a nivel mundial. Su sede principal está situada en Ginebra, Suiza, desde donde se coordina toda la red que hoy día cuenta con miembros de 164 países y 3368 organismos técnicos que apoyan la elaboración de normas. ISO es una red de institutos nacionales de normalización, en el cual participa un miembro por país. Entre sus normas técnicas más famosas están ISO 9000, ISO 14000, ISO 27000 entre otras. Por parte de Colombia, el representante es ICONTEC.

1.6.4.2 Sistema de gestión: Son herramientas que permiten realizar seguimiento a factores económicos y no económicos de la actividad de una organización. ICONTEC define un sistema como “conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan⁵”.

A partir de la teoría de los sistemas y la definición al inicio del párrafo anterior se construye el concepto de sistemas de gestión, el cual permite a la organización establecer políticas y objetivos, así como los mecanismos o procedimientos necesarios para alcanzar dichas políticas y objetivos.

⁴ Organización Internacional para la normalización. (Suiza). 2013

⁵ ICONTEC. Sistemas de gestión de la calidad: Fundamentos y vocabulario. NTC-9000. Bogotá D.C.: El Instituto, 2005.

Las empresas en los últimos años se han enfrentado a muchos retos, relevantes como lo ha sido la globalización, competitividad, tecnología, crecimiento, entre otras, que ponen a prueba la existencia la compañía; estos y otros requisitos pueden construir un proceso difícil y desalentador. Es aquí donde entran los sistemas de gestión, puesto que permiten aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización.

El sistema de gestión es una herramienta que puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.
- Mejorar la eficiencia operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Lograr mejoras continuas.
- Eliminar las barreras de comercio.
- Proporcionar confianza tanto para la organización como a los clientes.

Este último facilita las relaciones comerciales en el mundo puesto que genera confianza en las relaciones con el cliente – proveedor. El sistema de gestión es flexible, quiere decir que permite renovar constantemente los objetivos, estrategias, operaciones y nivel de servicio.

1.6.4.3 Sistema de Gestión de la Seguridad para la Cadena de Suministro ISO 28000: El modelo ISO 28000, es el primer sistema de gestión certificable de la seguridad incluyendo todos los factores críticos de seguridad de la cadena de suministro.

Es aplicable a todo tipo de organización, de cualquier tamaño, que estén involucrados en el proceso de operación ya sea: En la fabricación, compra,

producción, servicio, almacenaje, transporte (Por mar, carretera, vía aérea y ferroviaria) y/o en procesos de ventas; que deseen implantar y mantener un sistema de gestión de seguridad en cualquiera de las fases de la cadena de suministro.

También es compatible y complementaria con otras iniciativas gubernamentales de la Unión Europea, de Estados Unidos, de los gobiernos locales y de la Organización Mundial de Aduanas en materia de seguridad.

El sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro fue diseñado por la ISO en conceso con 159 países miembros, de reconocimiento mundial, compatible con iniciativas⁶ de seguridad gubernamentales e iniciativas de seguridad de aduanas internacionales entre las más importante encuentran:

- **Alianza Empresarial para el Comercio Seguro (BACS):** Es una alianza internacional cuyo fin es promover el comercio seguro entre las naciones, con la cooperación de los gobiernos y organismos internacionales. Inicialmente fue constituida para combatir el narcotráfico. En la actualidad opera en Colombia y cuenta con 533 empresas certificadas y cerca de 1500 empresas certificadas en América latina.
- **El Operador Económico Autorizado (AEO):** Es la figura definida para los operadores de confianza en las operaciones aduaneras, que puede disfrutar de ventajas en toda la Unión Europea. Está gestionada en España por la agencia tributaria.
- **Iniciativa en Seguridad de Contenedores (CSI):** Es un programa encabezado por Servicio de Aduanas y Protección Fronteriza de Estados

⁶ ESPAÑA. concejalía de desarrollo económico, empleo, comercio y transportes. 2009.

Unidos (U.S. Customs and Border Protection) enfocado en la investigación de contenedores en puertos extranjeros.

- **La Asociación Aduana-Comercio Contra el Terrorismo (C-TPAT):** Es un programa voluntario de requisitos para compañías que deseen mejorar la seguridad de sus cadenas de suministros. Iniciativa del Custom Border Protection.
- **La Organización Mundial de Aduanas (WCO):** Es una organización intergubernamental que ayuda a sus miembros (Gobiernos comúnmente representados por las administraciones aduanales de 171 países) a comunicarse y cooperar en los aspectos relacionados con las aduanas y el comercio internacional.

Esta misma organización adoptó el Marco Normativo para asegurar y facilitar la seguridad global en la cadena de suministro denominado WCO SAFE Framework of Standards, un instrumento internacional que contiene 17 normas que promueven la seguridad, luchando contra la corrupción, facilitando el comercio y la recaudación de ingresos.

- **Organización Marítima Internacional (IMO):** Teniendo en cuenta que el transporte marítimo se convierte en la base para el comercio mundial, surgió la necesidad de establecer un organismo internacional de transporte marítimo, con la función de regular, establecer normas y acuerdos internacionales de aplicables a la navegación mundial.

La IMO cuenta con cobertura global, 166 países miembros, los cuales representan a la mayoría de las naciones con intereses en asuntos marítimos, de los cuales existen países con intereses en la industria de transporte y países costeros con intereses ambientales.

En la figura 2 se representa el entorno regulatorio en la seguridad para la cadena de suministro.

Figura 2. Entorno Regulatorio en la Seguridad para la Cadena de Suministro.



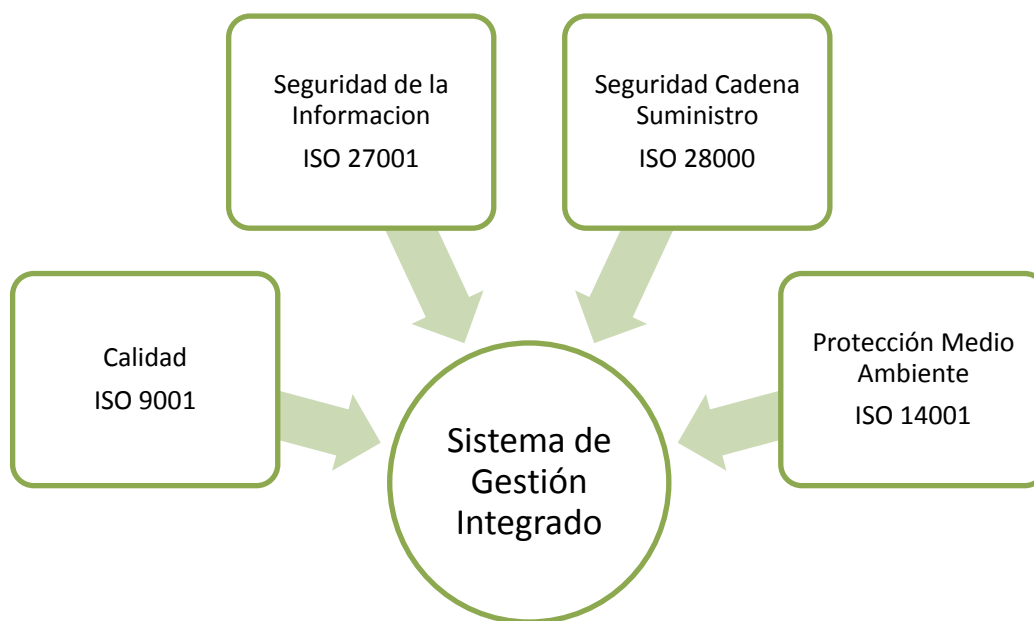
Fuente: Los autores. 2013.

El sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro está alineada con el formato ISO aprobado por las normas ISO 14001, ISO 9001 e ISO 27001, con el fin de aumentar la compatibilidad de las cuatro normas.

La cadena de suministro en las organizaciones que han implantado un sistema de gestión por ejemplo: ISO 9001:2008 puede ampliar su sistema de gestión⁷, integrando los requisitos de seguridad adicionales de la norma como se presenta en la figura 2.

⁷ Ibíd. 6.

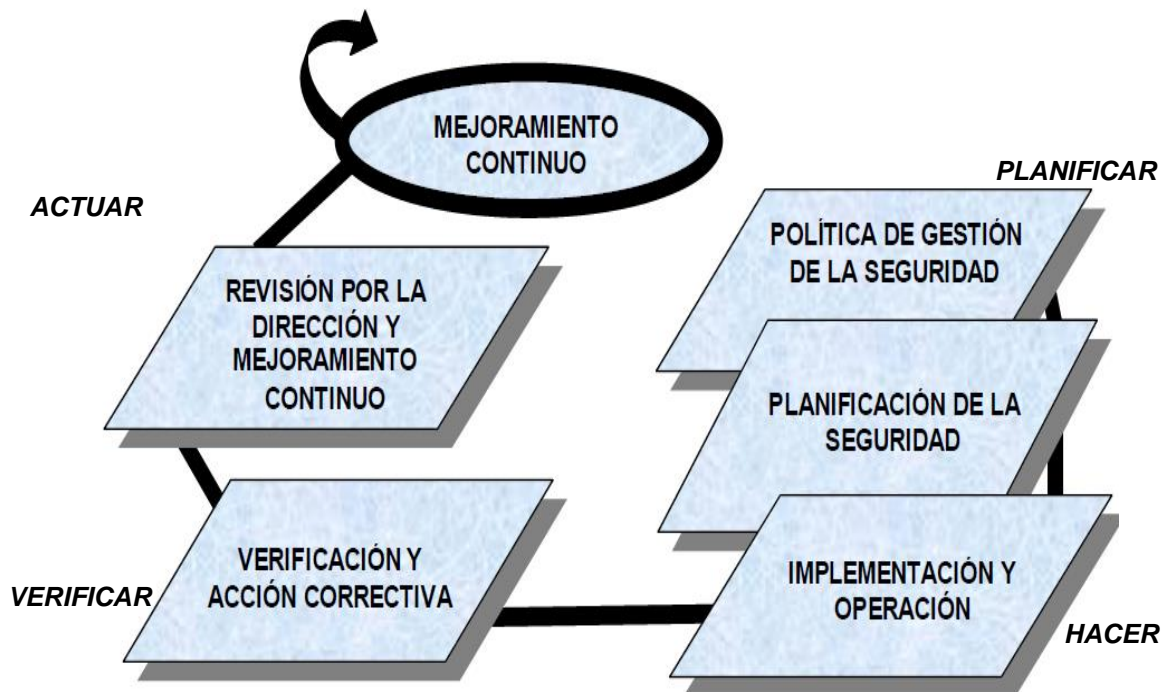
Figura 3. Sistema de gestión integrado



Fuente: Los autores. 2013.

La norma ISO 28000 está basada en la metodología del ciclo de Deming Planificar-hacer-Verificar-Actuar (Ciclo PHVA) que promueve fuertemente la mejora continua de los procesos. En la figura 4 se muestran elementos claves del sistema de gestión de seguridad de la cadena de suministro ISO 28000.

Figura 4. Elementos del sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro ISO 28000.



Fuente: NTC ISO 28000, sistemas de gestión de la seguridad para la cadena de suministro. 2008.

Este modelo propone seguir las fases nombradas a continuación:

- Planificar (Plan): Individualizar el problema, recoger datos, estudiar las relaciones causa-efecto y ver la hipótesis de solución.
- Realizar (Do): Consiste en llevar a cabo lo establecido con el plan.
- Controlar (Check): Compara el plan original con los resultados dados.
- Actuar (Act): Actuar para corregir los problemas encontrados, prever posibles problemas futuros y establecer las condiciones que permitan mantener el proceso de forma estable e iniciar un nuevo proceso de mejora.

La descripción de los elementos básicos y fundamentales se presenta en el figura 5.

Figura 5. Descripción de los elementos de la estructura de la NTC/ISO 28000



Fuente: NTC ISO 28000, sistemas de gestión de la seguridad para cadena de suministro. 2008.

Esta norma es compatible y complementaria con todas las iniciativas gubernamentales y de la Organización Mundial de Aduanas en materia de seguridad.

1.6.4.4 Análisis DOFA. Esta metodología permite identificar y valorar las amenazas y oportunidades potenciales del sector de gases medicinales dependiendo de su impacto e importancia, se determinará si un factor en el entorno constituye una amenaza o una oportunidad para el sector.

1.6.4.5 Perfil de capacidad interna (PCI). Con esta herramienta se busca definir cuáles son las debilidades y fortalezas que presenta la empresa, al igual que el impacto que estas generan en la organización. Para facilitar el análisis estos dos elementos se han agrupado en:

- Capacidad directiva
- Capacidad competitiva
- Capacidad financiera
- Capacidad tecnológica
- Capacidad del talento humano

1.6.4.6 Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM). El objetivo de esta herramienta consiste en identificar las oportunidades y amenazas que ofrece el medio, buscando aprovechar lo mejor posible las oportunidades y eludir al máximo las amenazas. Para el análisis del medio de la compañía se tienen en cuenta seis factores:

- Factores económicos
- Factores políticos
- Factores sociales
- Factores tecnológicos
- Factores competitivos
- Factores geográficos

1.6.4.7 Metodología Marsh Latinoamérica para la identificación de riesgos. Marsh Latinoamérica asesora a generadores, transportadores, operadores logísticos y demás actores de la cadena de abastecimiento analizando los contratos de transporte y prestación de servicios logísticos, su alcance, responsabilidades y compromisos con el fin de diseñar su adecuada protección y desarrollo de programas de administración de riesgos adecuados para todos ellos.

1.7 MARCO CONCEPTUAL

Lo que se presenta a continuación es una descripción de cómo la empresa PRAXAIR garantiza la seguridad en la distribución.

PRAXAIR⁸: -“Distribuir nuestros productos de forma segura es un objetivo clave para Praxair. Conducimos más de 428 millones de km por año brindando servicios a nuestros clientes, el equivalente a 29 viajes alrededor del mundo por día. Nuestros programas de distribución segura comienzan y terminan en nuestros colaboradores. Para garantizar la seguridad de los gasoductos, nuestros colaboradores monitorean regularmente los conductos mediante patrullas a pie y muestreos de áreas. Y para seguir siendo líderes en la seguridad de flotas, contratamos al personal de flota más experimentado y más altamente capacitado del sector.”

⁸ <http://www.praxair.com.co/our-company/safety-and-environment/distribution-safety>. Página oficial de PRAXAIR COLOMBIA. Septiembre de 2013.

1.7.1 Definiciones asociadas al modelo ISO 28000.

- **Logística⁹**

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministro que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Logística y cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales (Transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que el producto llegue a su lugar de mercado. Incluso entonces, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística pero en sentido inverso¹⁰.

La dirección de la logística se conoce ahora popularmente como la dirección de la cadena de suministro. Se usan términos, como redes de valor, corrientes de valor y logística ágil para describir un alcance y un

⁹ BALLOU H., Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Pearson Educación. México, 2004. P. 4.

¹⁰ BALLOU H., Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Pearson Educación. México, 2004. P.8.

propósito parecidos. En la figura 8 se muestra la evolución de la dirección del flujo del producto hacia la dirección de la cadena de suministro¹¹.

- **Cadena de Suministro¹²**

Conjunto relacionado de recursos y procesos que comienza con el suministro de materias primas y se extiende hasta la entrega de productos o servicios al usuario final, incluidos los medios de transporte.

- **Gestión de la seguridad¹³.**

Actividades y prácticas sistemáticas y coordinadas por medio de las cuales una organización maneja óptimamente sus riesgos y las amenazas e impactos potenciales asociados derivados de ellos.

- **Seguridad¹⁴**

Resistencia a actos intencionales, sin autorización, destinados a causar perjuicio o daño a la cadena de suministro.

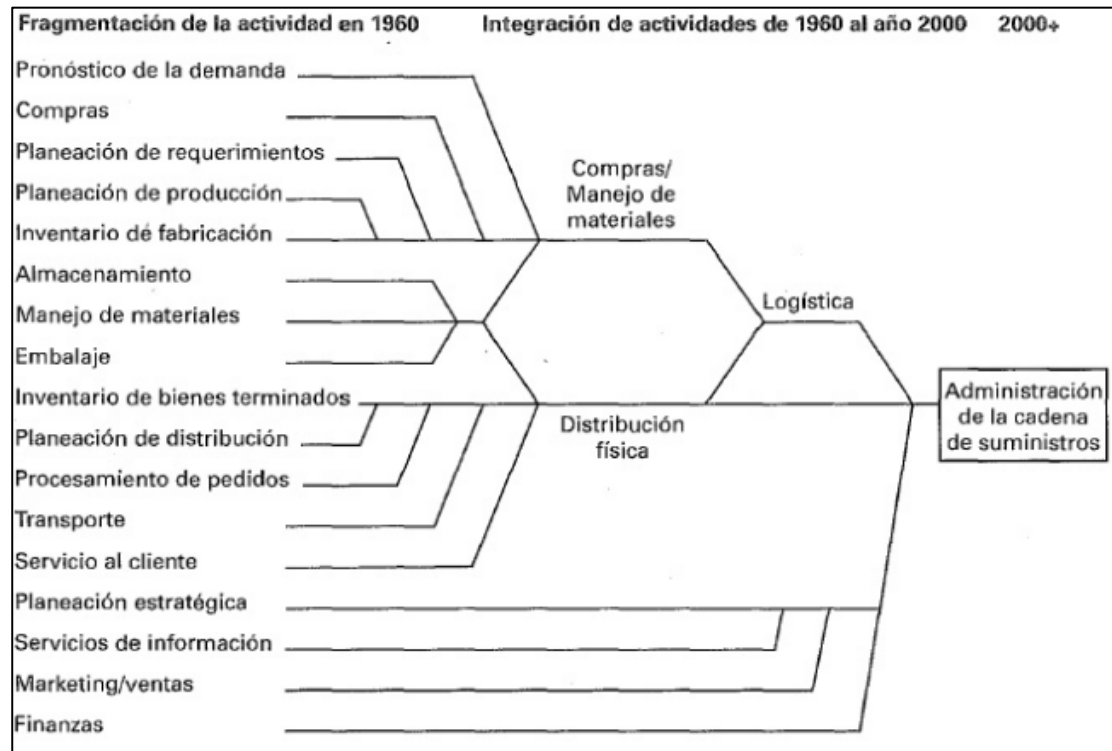
¹¹ Ibid., p. 9.

¹² Ibid., p. 4.

¹³ ICONTEC. Sistema de gestión de la seguridad de la cadena de suministro ISO 28000. Bogotá D.C.: El Instituto, 2008.

¹⁴ Ibid., 13.

Figura 6. Evolución de la logística hacia la cadena de suministros



Fuente. BALLOU H., Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Pearson Educación. México, 2004. P. 9.

1.7.2 Familia de la ISO 28000: La familia de normas ISO 28000 está compuesta por seis normas las cuales se describen a continuación.

- **ISO 28001:2007**

Establece las mejores prácticas para mantener y mejorar un sistema de gestión de seguridad de la cadena de suministro. Complementaria con el marco de seguridad de la OMA (Organización mundial de aduanas), exige el desarrollo y ejecución de un plan de seguridad.

- **ISO 28003:2007**

Basada en la norma internacional ISO 17021, establece los requisitos para los organismos que prestan servicios de certificación y auditoría en el sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministros.

- **ISO 28004:2007**

Establece directrices para la implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión de la seguridad. Define herramientas para asegurar la conformidad respecto a la política de gestión de la seguridad definida por la organización.

- **ISO/PAS 28005:2009**

Son aplicaciones informáticas para el despacho de aduanas. Además contiene las especificaciones técnicas para el correcto intercambio de información entre la embarcación, el puesto y las autoridades costeras.

- **ISO 20858:2007¹⁵**

Establece un marco para ayudar a las instalaciones portuarias marítimas en la especificación de la competencia del personal para llevar a cabo una evaluación de las instalaciones portuarias marino y para desarrollar un plan de seguridad como lo exige el Código PBIP Norma Internacional.

- **ISO/IEC 27003:2010¹⁶**

ISO / IEC 27003:2010 se centra en los aspectos críticos necesarios para el éxito del diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).

¹⁵ http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=46051. Página oficial de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Septiembre de 2013.

¹⁶ http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=46051.

Página oficial de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Septiembre de 2013.

La norma ISO 28000:2007 contiene los requerimientos particulares y adicionales propios del modelo ISO 9001:2008 y el modelo ISO 14001:2004, los cuales se encuentran enmarcados en recuadros; los requisitos que se añaden y son específicos de la norma, se encuentran por fuera del mismo. En la tabla 4, se especifican los numerales de la norma ISO 28000:2007 adicionales a sus correspondiente ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

Tabla 4. Correspondencia ISO 28000:2007, ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008

ISO 28000:2007		ISO 14001:2004		ISO 9001:2008	
Requisitos del sistema de gestión de la seguridad de la cadena de suministro	4	Requisitos del sistema de gestión ambiental	4	Requisitos del sistema de gestión de la calidad.	4
Requisitos generales	4.1	Requisitos generales	4.1	Requisitos generales.	4.1
Política de gestión de la seguridad	4.2	Política ambiental	4.2	Compromiso de la dirección.	5.1
				Política de la calidad.	5.3
				Mejora continua.	8.5.1
Evaluación del riesgo de seguridad y planificación	4.3	Planificación	4.3	Planificación	5.4
Evaluación del riesgo de seguridad	4.3.1	Aspectos ambientales	4.3.1	Enfoque al cliente.	5.2
				Determinación de los requisitos relacionados con el producto.	7.2.1
				Revisión de los requisitos relacionados con el producto.	7.2.2
Requisitos legales, estatutarios y otros requisitos reglamentarios sobre seguridad	4.3.2	Requisitos legales y otros	4.3.2	Enfoque al cliente.	5.2
				Determinación de los requisitos relacionados con el producto.	7.2.1
Objetivos de gestión de la seguridad	4.3.3	Objetivos, metas y programa(s)	4.3.3	Objetivos de la calidad	5.4.1
				Planificación del sistema de gestión de la calidad.	5.4.2
				Mejora continua	8.5.1
Programa(s) de gestión de la seguridad	4.3.5	Objetivos, metas y programa(s)	4.3.3	Objetivos de la calidad.	5.4.1
				Planificación del sistema de gestión de la calidad.	5.4.2
				Mejora continua.	8.5.1

ISO 28000:2007		ISO 14001:2004		ISO 9001:2008	
Implementación y operación	4.4	Implementación y operación	4.4	Realización del producto	7
Estructura, autoridad y responsabilidades de la gestión de la seguridad	4.4.1	Recursos, funciones responsabilidad y autoridad	4.4.1	Compromiso de la dirección.	5.1
				Responsabilidad y autoridad.	5.5.1
				Representante de la dirección.	5.5.2
				Provisión de recursos.	6.1
				Infraestructura.	6.3
Competencia, entrenamiento y toma de conciencia	4.4.2	Competencia, entrenamiento y toma de conciencia	4.4.2	(Recursos humanos) Generalidades.	6.2.1
				Competencia, entrenamiento y toma de conciencia.	6.2.2
Comunicación	4.4.3	Comunicación	4.4.3	Comunicación interna.	5.5.3
				Comunicación con el cliente.	7.2.3
Documentación	4.4.4	Documentación	4.4.4	(Requisitos de documentación) Generalidades.	4.2.1
Control de documentos y datos	4.4.5	Control de documentos	4.4.5	Control de documentos.	4.2.3
Control operacional	4.4.6	Control operacional	4.4.6	Planificación de la realización del producto.	7.1
				Determinación de los requisitos relacionados con el producto.	7.2.1
				Revisión de los requisitos relacionados con el producto.	7.2.2
				Planificación del diseño y desarrollo.	7.3.1
				Elementos de entrada para el diseño y desarrollo.	7.3.2
				Resultados del diseño y desarrollo.	7.3.3
				Revisión del diseño y desarrollo.	7.3.4

				Verificación del diseño y desarrollo.	7.3.5
				Validación del diseño y desarrollo	7.3.6
				Control de cambios del diseño y desarrollo.	7.3.7
				Proceso de compras.	7.4.1
				Información de las compras.	7.4.2
				Verificación de los productos comprados.	7.4.3
				Control de la producción y de la prestación del servicio.	7.5.1
				Validación de los procesos de producción y de prestación del servicio.	7.5.2
				Preservación del producto.	7.5.5
Preparación y respuesta ante emergencias y recuperación de la seguridad	4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias	4.4.7	Control del producto no conforme.	8.3
Verificación y acción correctiva (sólo título)	4.5	Verificación	4.5	Medición, análisis y mejora.	8
Medición y seguimiento del desempeño de la seguridad	4.5.1	Seguimiento y medición	4.5.1	Control de los dispositivos de seguimiento y medición.	7.6
				Generalidades (Medición, análisis y mejora)	8.1
				Seguimiento y medición de los procesos.	8.2.3
				Seguimiento y medición del producto.	8.2.4
				Análisis de datos.	8.4
Evaluación del sistema	4.5.2	Evaluación de conformidad	4.5.2	Seguimiento y medición de los procesos.	8.2.3
				Seguimiento y medición del producto.	8.2.4

Fallas relacionadas con la seguridad, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	4.5.3	Control del producto no conforme.	8.3
				Análisis de datos.	8.4
				Acción correctiva.	8.5.2
				Acción preventiva.	8.5.3
Control de registros	4.5.4	Control de registros	4.5.4	Control de los registros.	4.2.4
Auditoría	4.5.5	Auditoría interna	4.5.5	Auditoría interna.	8.2.2
Revisión por la dirección y mejora continua	4.6	Revisión por la dirección	4.6	Compromiso de la dirección.	5.1
				Revisión por la dirección.	5.6
				Generalidades.	5.6.1
				Información para la revisión.	5.6.2
				Resultados de la revisión.	5.6.3
				Mejora continua.	8.5.1

Fuente. Norma ISO 28000:2007; Norma ISO 14001:2004; Norma ISO 9001:2008.

1.8 GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

Lo que se presenta a continuación es información general acerca de PRAXAIR con el fin de conocer algo de su historia, sus objetivos, algunos de sus procesos, sus productos y la maquinaria que se requiere para la obtención de los mismos.

1.8.1 Reseña histórica¹⁷. Praxair, con más de 100 años, fue una de las primeras compañías en producir oxígeno y nitrógeno, a escala industrial. Perfeccionó el proceso de licuación del aire, a muy baja temperatura, para extraer nitrógeno, oxígeno, argón y gases raros como neón, criptón y xenón.

Praxair es una referencia tecnológica y un líder mundial en gases industriales. Es la primera empresa de esta actividad en América del Norte y del Sur y el primer fabricante y proveedor de dióxido de carbono del mundo. Comercializa un importante número de aplicaciones muy diversas de estos gases, que han sido decisivas para el crecimiento de muchas Industrias - desde el Acero hasta la Alimentación, e incluso el empleo de gases atmosféricos para la Medicina, mejorando así la esperanza de vida.

La compañía está presente en diferentes lugares del mundo. Con exclusión de Australia, está presente en casi todos los continentes. Produce miles de toneladas de gases dirigidos a numerosos clientes en más de 40 países. En la tabla 5 se presenta información básica de compañía.

¹⁷ Colombia, (2013). Nuestra empresa. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, del sitio web de Praxair: <http://www.praxair.com.co/>

Tabla 5. Información de la empresa

Razón social:	PRAXAIR S.A.
Sede:	Planta
Dirección:	Parque Industrial Gran Sabana Lote M, Tocancipá, Cundinamarca.
Teléfono:	705 2000 – 401 3000
Código CIIU:	2011 - Fabricación de sustancias y productos químicos básicos. 8299 - Otras actividades de servicios de apoyo a las empresas n.c.p. 4329 - Otras instalaciones especializadas.
Clasificación por origen de capital:	Privada
Clasificación por magnitud:	Grandes empresas
Forma jurídica:	Sociedad Anónima
NIT:	900239671-4
e-Mail:	manuel_moreno@praxair.com

Fuente. Los autores. 2013.

1.8.2 Composición del aire. El aire es una mezcla de gases formada por aproximadamente un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno, un 0,9% de argón y un 0,1% de gases nobles. Para poder separarlos se recurre al método de destilación fraccionada, a través del cual la mezcla gaseosa se licua mediante la disminución de la temperatura y el aumento de la presión¹⁸.

¹⁸ España, (2015). Sus necesidades son de.... Recuperado el 4 de abril de 2014, del sitio web de air liquide: <http://www.es.airliquide.com>

1.8.3 Separación de los gases del aire. Los gases del aire; nitrógeno (N_2), oxígeno (O_2) y argón (Ar) se producen por el método de destilación fraccionada del aire, cuando el dióxido de carbono (CO_2) se obtiene a partir de fuentes naturales (Hidrocarburos) o bajo la forma de subproducto de las industrias químicas y petroquímicas.

1.8.3.1 Proceso de captura. La obtención de los principales componentes del aire constituye un método industrial, a continuación se presenta cómo es posible este proceso:

Primero el aire seco se convierte en aire líquido a través de la refrigeración a ($-173^{\circ}C$);

El aire licuado se transfiere entonces a la columna de fraccionamiento.

En la columna existen compartimentos con distintas temperaturas, donde cada componente se separa de acuerdo con su temperatura de ebullición (T. E.).

Los productos resultantes del proceso son:

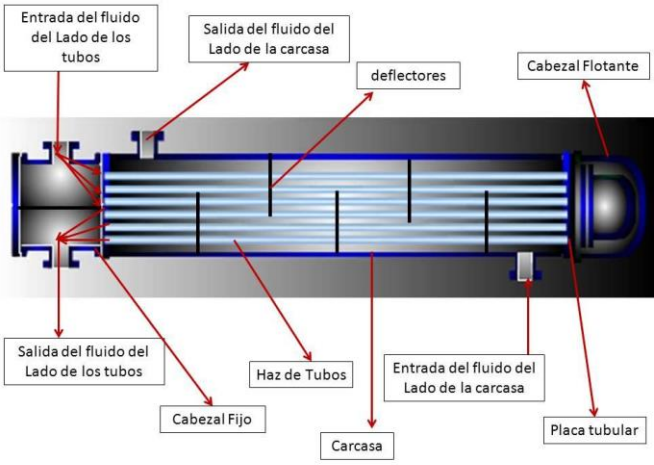
- Oxígeno líquido (O_2) T.E. = ($-183^{\circ}C$)
- Argón líquido (Ar) T.E. = ($-186^{\circ}C$)
- Nitrógeno líquido (N_2) T.E. = ($-198^{\circ}C$)

Los gases obtenidos tienen aplicación en los más variados sectores de actividad, desde la salud a la alimentación, pasando por la electricidad, metalurgia, química, petroquímica, pasta y papel, medio ambiente.

1.8.4 Oxígeno medicinal¹⁹. El Oxígeno es uno de los principales medicamentos utilizados dentro de clínicas, hospitales y asistencia domiciliaria, ya que constituye un importante capítulo de la terapéutica médica. Su aplicación es imprescindible en los casos de resucitación cardiorrespiratoria, terapia intensiva, anestesia, tratamiento de quemaduras, terapia hiperbárica, entre otros. Se suministra en cilindros de color blanco.

1.8.5 Maquinaria y equipo. Se describen las principales máquinas empleadas en el proceso de obtención del oxígeno domiciliario en PRAXAIR S.A.

Tabla 6. Especificación de máquinas utilizadas en la obtención de oxígeno domiciliario en PRAXAIR S.A.

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
 <p>El diagrama muestra una sección transversal de un intercambiador de calor. En el centro hay un haz de tubos rodeado por deflectores. A la izquierda, el fluido entra por el lado de los tubos y sale por el lado de la carcasa. A la derecha, el fluido entra por el lado de la carcasa y sale por el lado de los tubos. El cabezal flotante está en el extremo derecho, y el cabezal fijo está en el extremo izquierdo. La carcasa y la placa tubular forman la estructura exterior.</p>	<p>INTERCAMBIADOR DE CALOR</p> <p>Es un equipo de transferencia de calor cuya función es cambiar la entalpía de una corriente; es decir, transfiere calor entre dos o más corrientes de proceso a diferentes temperaturas.</p>

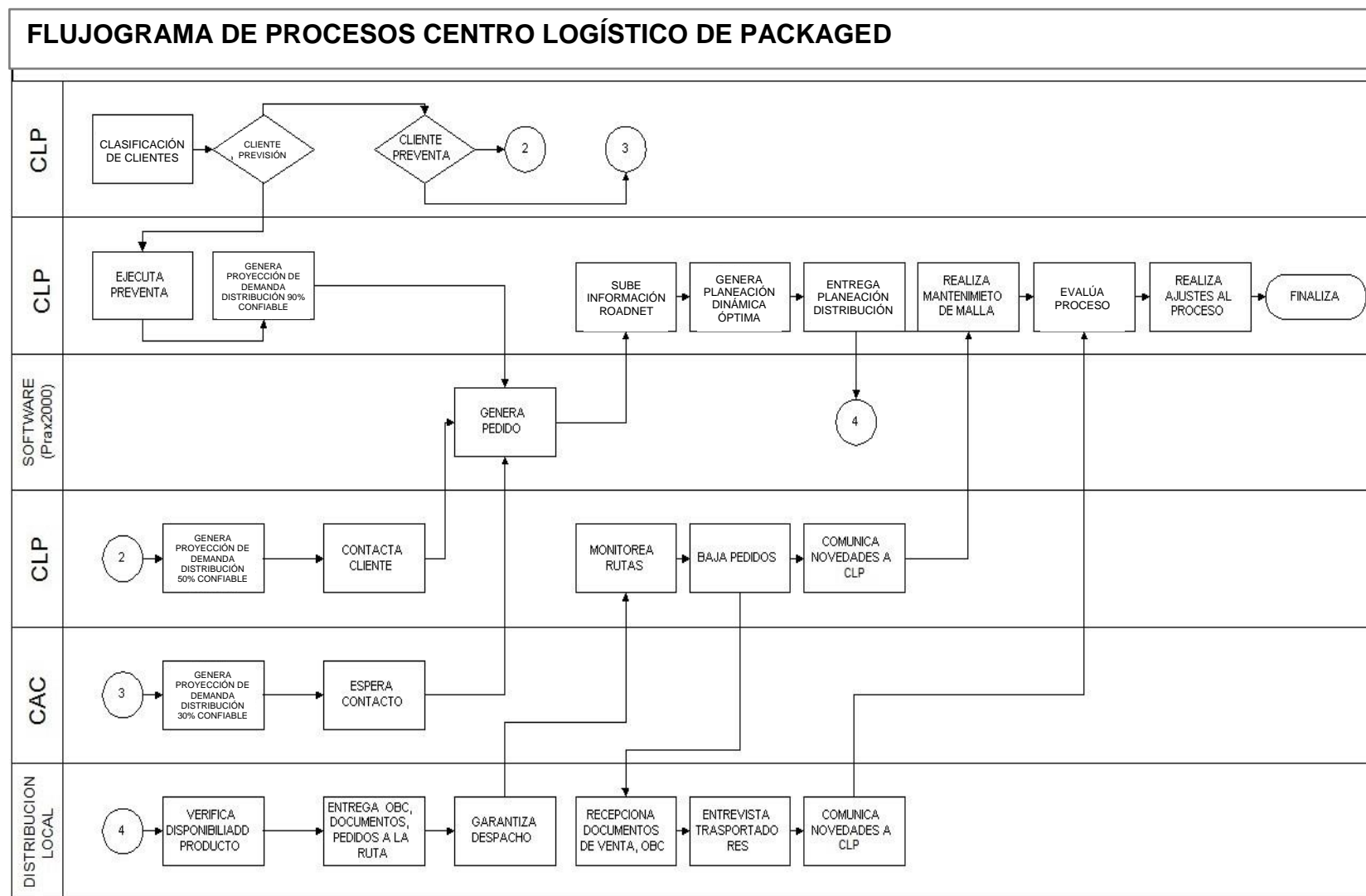
¹⁹ Colombia, (2013). Gases. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, del sitio web de Praxair: <http://www.praxair.com.co/>

	<p style="text-align: center;">TORRES DE FRACCIONAMIENTO</p> <p>Este equipo permite con una temperatura determinada separar el nitrógeno y el oxígeno, también se puede recuperar una mezcla rica en argón y oxígeno.</p>
	<p style="text-align: center;">CANALIZADORES DE AIRE</p> <p>Los canalizadores de aire tienen como función estabilizar el flujo de aire que sale de la torre de fraccionamiento.</p>
	<p style="text-align: center;">TANQUES DE ALMACENAMIENTO</p> <p>Son recipientes presurizados que además de servir como acumuladores, desempeñan dos funciones de vital importancia: En primer lugar compensan las fluctuaciones de la demanda y en segundo lugar separan el condensado del aire comprimido.</p>

Fuente. Los autores. 2014.

1.8.6 Mapa de procesos CLP. El Centro Logístico de Packaged (CLP) planifica, dimensiona y utiliza los recursos en función del aprovechamiento, reducción de costos y servicio al cliente. El cuadro 5 presenta el flujo de procesos por parte del Centro de logístico. Adicionalmente en el anexo A se presenta de forma más detallada el flujo de procesos.

Cuadro 2. Flujograma de Procesos Centro Logístico de Packaged



Fuente: PRAXAIR. 2014.

2 DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO PRAXAIR

Praxair ha tomado algo tan fundamental como el aire y lo ha transformado en maneras de hacer que las fábricas operen de modo más limpio y productivo, la comida tenga mejor sabor, respirar sea más fácil y los procesos productivos se tornen más eficientes; en resumen, mejorar nuestras vidas.

A continuación se describen los lineamientos estratégicos que se encuentran actualmente en Praxair.

“Visión. Ser la compañía de gases industriales con mejor desempeño en el mundo, atendiendo a las expectativas de nuestros clientes, empleados, accionistas, proveedores y las comunidades en las que operamos”²⁰.

“Misión. *Construyendo un planeta más sustentable* - Desarrollamos tecnologías, productos y servicios que contribuyen para la protección y la sustentabilidad de nuestro planeta. Estamos comprometidos a mejorar el desempeño económico y ambiental de nuestros clientes alrededor del mundo, y a mejorar las comunidades en donde vivimos y trabajamos”²¹.

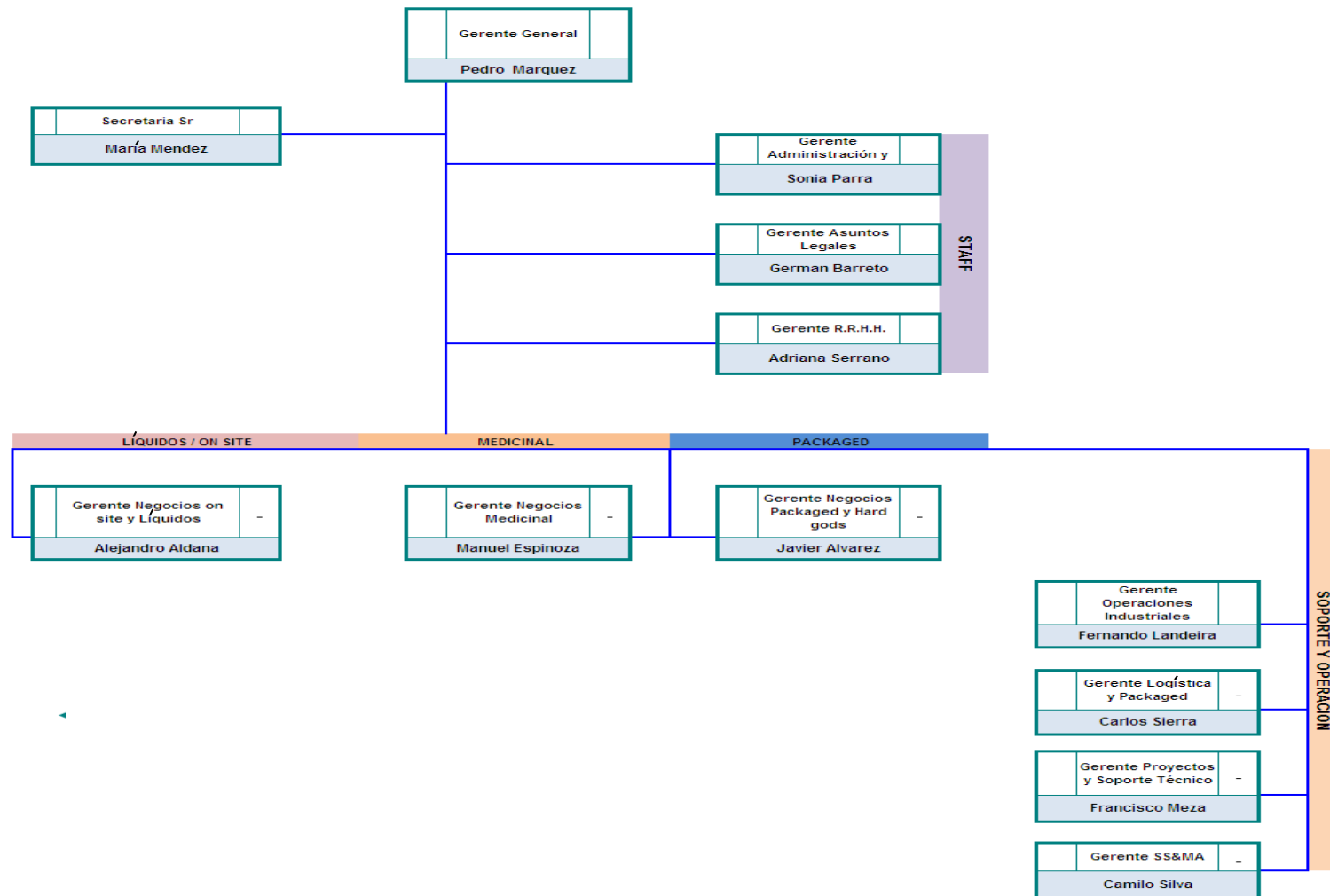
²⁰ Colombia, (2013). Nuestra empresa. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, del sitio web de Praxair: <http://www.praxair.com.co/>

²¹ Ibid. 20.

2.1.1 Estructura organizacional. Somos ingenieros, operadores de planta y administradores. Somos arquitectos de información, conductores y contadores. Somos 26.000 colaboradores en más de 50 países trabajando juntos hacia un mismo objetivo: Seguir construyendo un planeta más sustentable.

En Praxair nos enorgullece ser gente trabajadora, orientada a los resultados, que siempre se esfuerza por mejorar las habilidades y ampliar los conocimientos. Constantemente estamos en la búsqueda de proyectos que nos presenten un desafío. Nos apasiona la calidad, creatividad y el impacto de nuestro trabajo. En la figura 7 se presenta la estructura organizacional de la compañía para la línea de staff, en ella se determina el modo en el que opera en el mercado.

Figura 7. Estructura organizacional de PRAXAIR



Fuente: Gerencia General Praxair. 2014.

2.1.2 Valores institucionales. En la tabla se presentan acuerdos que inspiran y rigen la vida de la entidad, orientados a asegurar la eficiencia, integridad, transparencia y el logro de sus objetivos de la compañía.²²

Tabla 7. Valores institucionales

VALOR INSTITUCIONAL	DESCRIPCIÓN
La seguridad ante todo	Tenemos un compromiso fuerte con la seguridad en todas nuestras actividades. La seguridad de nuestros productos y servicios, la seguridad en el trabajo, la seguridad en la carretera y la seguridad en el hogar son nuestras prioridades para empleados, contratistas, familiares y clientes
Alta integridad	Reforzamos continuamente los más altos estándares globales de integridad en los que nuestra reputación se ha construido, incluyendo la honestidad, la conducta ética y el pleno cumplimiento de las leyes.
Foco en los resultados	A través del compromiso personal, de la colaboración e innovación, nos esforzamos en entregar consistentemente valor a nuestros accionistas y otros grupos de interés, por medio de la excelencia en la ejecución, disciplina operativa y una mejora continua.
Satisfacción del cliente	Proveemos productos, tecnologías de aplicaciones y servicios que representan nuestros más altos estándares de calidad y confiabilidad. Trabajamos estrechamente con nuestros clientes para ayudarles a superar sus retos y alcanzar sus metas.

²² <http://www.praxair.com.co/our-company/vision-and-values> .Página oficial de PRAXAIR COLOMBIA. Marzo de 2014.

VALOR INSTITUCIONAL	DESCRIPCIÓN
Las personas adecuadas	Le damos un gran valor al atraer y desarrollar a personas con talentos de diversos orígenes y tipos, que trabajan duro para hacer la diferencia en el mundo y colaborar para el éxito de la empresa.
Responsabilidad social y ambiental	Contribuimos para mejorar el desempeño ambiental y reducir la huella de carbono de nuestros clientes en todo el mundo, al mismo tiempo minimizando el consumo de recursos naturales y maximizando nuestras contribuciones sociales y comunitarias.

Fuente. Colombia, (2013). Nuestra empresa. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, del sitio web de Praxair: <http://www.praxair.com.co/>

2.2 DIAGNÓSTICO INICIAL

El objetivo del diagnóstico inicial fue identificar las necesidades de documentación para el desarrollo sistema de gestión de la seguridad en la cadena de suministro.

Como punto de partida se realiza una lista de chequeo, con base en todos los requisitos exigidos por la norma ISO 28000:2007, para conocer en qué medida el funcionamiento normal de Praxair, se ajusta a los requisitos de la norma y conocer la brecha que se presenta entre la situación actual y el modelo propuesto de la norma ISO 28000:2007.

A partir del análisis, se logra realizar una revisión de la situación actual de la empresa, sistema de gestión de seguridad, frente a la norma. De esta forma se puede generar una lista de procesos que se van a requerir para cumplir con los

requisitos exigidos por la misma, así como otros documentos que apoyarán el desarrollo del sistema de gestión de calidad.

Con el fin de revisar cada numeral de la norma, y la situación de la organización frente a esta, se diseña el formato de lista de chequeo, en el cual, se referencian los requerimientos de la norma y se describe brevemente la situación de la empresa frente a estos ítems. El formato de lista de chequeo se encuentra disponible en el anexo B (Lista de chequeo para Praxair S.A.).

Los resultados de la lista de chequeo, sugiere que PRAXAIR, cuenta con procedimientos para la evaluación de la conformidad de sistemas de gestión, razón por la cual se dedujo, que no es necesario crear nuevos procedimientos, sino ajustarlos a la ISO 28000 y generar los anexos necesarios para solventar las necesidades de documentación identificadas en la lista de chequeo. En la tabla 6 se presenta el cumplimiento y el no cumplimiento con respecto a los requisitos de la norma.

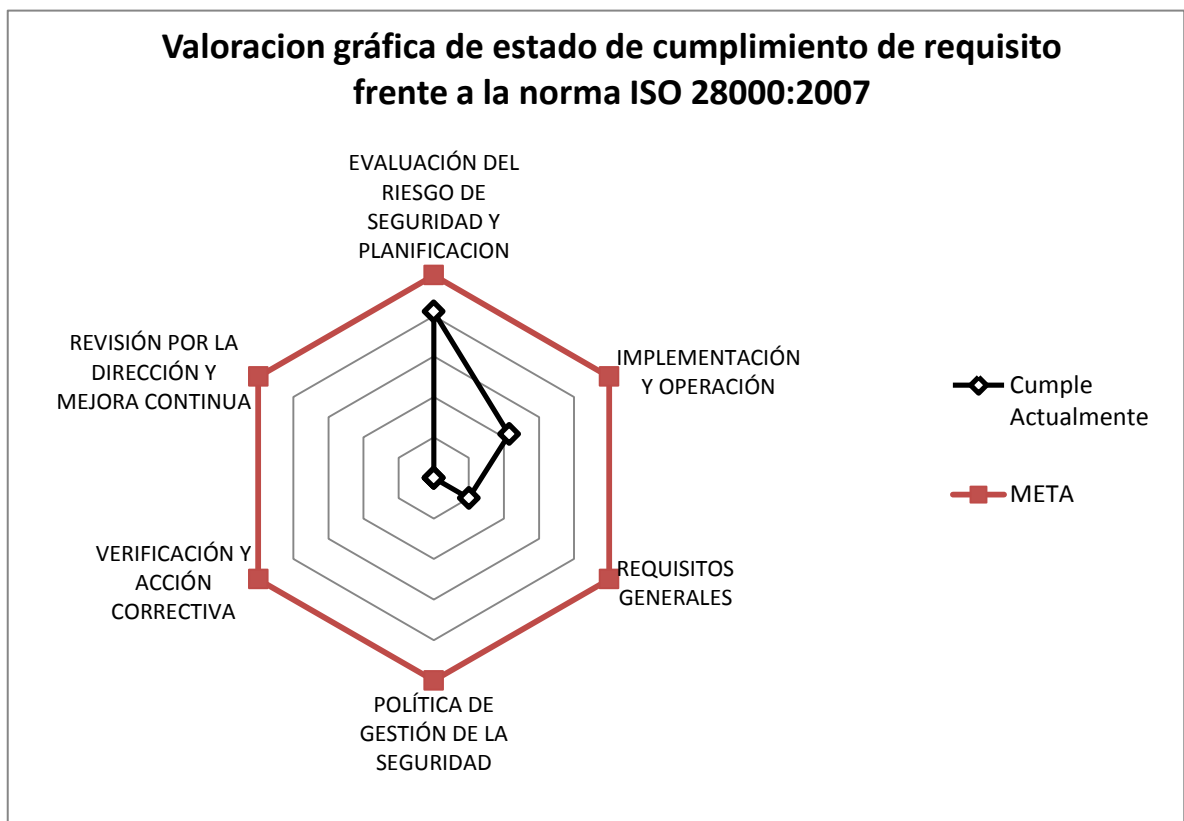
Tabla 8. Resultado porcentual del cumplimiento general de requisitos

SUB - CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	% DE CUMPLIMIENTO	
		NO CUMPLE	SI CUMPLE
4.1	Requisitos generales	80%	20%
4.2	Política de gestión de la seguridad	100%	0%
4.3	Evaluación del riesgo de seguridad y planificación	18%	82%
4.4	Implementación y operación	57%	43%
4.5	Verificación y acción correctiva	100%	0%
4.6	Revisión por la dirección y mejora continua	100%	0%
TOTAL GENERAL		76%	24%

Fuente. Los autores. 2014.

De los 167 aspectos evaluados basados en los requisitos identificados en la norma, se cumple con tan solo el 24%, lo que equivale a 40 requisitos de los 167 aspectos que contiene la norma. Lo que indica, un incumplimiento del 76%, que corresponde a 127 requisitos de la norma, como lo muestra en la gráfica 2.

Gráfico 3. Valoración gráfica de estado de cumplimiento de requisito frente a la norma ISO 28000:2007



Fuente. Los autores, basado en la ISO 2800:2007, herramientas de autoevaluación. 2014.

2.2.1 Diagnóstico estratégico interno. Este diagnóstico va orientado a una evaluación del potencial de la compañía, de su capacidad en, la cadena de suministro y global como sistema, que incluye todas las competencias específicas desarrolladas en cada función; es por eso que el objetivo de la valoración es identificar los puntos fuertes ya sean sus ventajas, recursos o habilidades y debilidades entendiéndose inconvenientes, restricciones o desventajas que se presentan en la actualidad para la empresa.

2.2.1.1 Perfil de capacidad interna (PCI). Con el fin de obtener información que permita definir las debilidades y fortalezas que presenta la compañía se hace necesario entrevistas informales con funcionarios directos e indirectos de la compañía que conozcan los planes estratégicos de la compañía, que conozcan del producto tanto los comerciales como los conductores, conozcan financieramente la compañía, su nivel tecnológico y su capacidad del talento humano.

Las categorías del perfil de capacidad interna se presenta en la tabla 7, mediante la calificación de la fortaleza o debilidades con relación a su grado (Alto 3), (Medio 2) y (Bajo 1); para luego ser valorada con respecto a su impacto (Es el grado de impacto de la fortaleza o debilidad en la organización) en la escala alto, medio y bajo. Adicionalmente en el anexo C se presenta de forma más detallada la evaluación.

Tabla 9. Categorías del perfil de capacidad interna

FACTORES	CALIFICACIÓN		
	Fortaleza	Debilidad	Impacto
Capacidad directiva	24%	33%	78%
Capacidad competitiva	0%	82%	87%
Capacidad financiera	36%	0%	85%
Capacidad tecnológica	56%	17%	72%
Capacidad de talento humano	12%	73%	70%
	26%	41%	78%

Fuente. Los autores. 2014.

2.2.2 Diagnóstico estratégico externo. Teniendo en cuenta que los factores externos se encuentran fuera del control de la compañía, se evidencia que la empresa intenta aprovechar y sacar lo mejor ante esta situación o en el peor de los casos eludirlos cuando sean negativos ante esta. Para el análisis se enumeran todos los factores del entorno que influyen sobre la compañía y depurarlos según su importancia.

2.2.2.1 Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM). Puesto que el objetivo de esta herramienta consiste en identificar las oportunidades y amenazas que ofrece el medio, buscando aprovechar lo mejor posible las oportunidades y eludir al máximo las amenazas; se hace necesario consultar con funcionarios directos e indirectos de la compañía, docentes de la Universidad Libre, medios de comunicación que determinen una tendencia del mercado objetivo, los acuerdos comerciales, la política del país, la seguridad, el cómo se encuentra la logística en Colombia.

El análisis del perfil de oportunidades y amenazas del medio se presenta en la tabla 8, mediante la calificación de las oportunidades y amenazas con relación a su grado (Alto 3), (Medio 2) y (Bajo 1); para luego ser valorada con respecto a su impacto (Es el grado de impacto de la oportunidad o amenaza en la organización) en la escala alto, medio y bajo. Adicionalmente en el anexo D se presenta de forma más detallada la evaluación.

Tabla 10. Perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM)

FACTORES	CALIFICACIÓN		
	Oportunidades	Amenazas	Impacto
ECONÓMICOS	0%	100%	72%
POLÍTICOS	0%	70%	67%
SOCIALES	7%	60%	63%
TECNOLÓGICOS	70%	0%	100%
GEOGRÁFICOS	0%	89%	89%
	15%	64%	78%

Fuente. Los autores. 2014.

2.2.3 Matriz DOFA. Con base en el análisis interno (PCI) y del entorno (POAM), se realiza una agrupación de los factores claves de alto impacto²³ de cada uno de estos análisis; estos factores claves hacen referencia a la organización, la competencia, los recursos financieros, la infraestructura, el recurso humano, los inventarios, el sistema de mercadeo y distribución, la investigación y desarrollo, las tendencias políticas, sociales, económicas y tecnológicas de competitividad.

²³ AMAYA AMAYA, Jairo. Gerencia Planeación & Estrategia. 3ra edición. Universidad Santo Tomás. Bogotá, 2005.

En la tabla 9 se presenta la matriz DOFA para PRAXAIR S.A. donde se identifican los factores internos y externos mencionados anteriormente.

Tabla 11. Matriz DOFA para PRAXAIR

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de planes estratégicos, análisis estratégico • Imagen corporativa – Responsabilidad social • Acceso a capital • Estabilidad de pagos con los proveedores • Capacidad para satisfacer la demanda • Efectividad de la producción y programas de entrega • Nivel de tecnología utilizado en los productos • Nivel de coordinación e integración con otras áreas • Motivación del personal • Importancia en temas de seguridad para el personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la inversión en seguridad • Facilidad de acceso a la tecnología. • Nuevas tecnologías industriales • Internet y comercio electrónico • Globalización de la información • Las investigaciones • Adquisición de nuevos equipos y maquinas más eficientes • Nuevos canales de distribución • Facilidad de acceso a la tecnología
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación y control gerencial • Habilidad para manejar fluctuaciones económicas • Participación en el mercado • Bajos costos de distribución y ventas • Uso de la curva de experiencias. • Fortaleza del proveedor y disponibilidad de insumos • Habilidad técnica y de manufactura. • Economía de escala • Índices de desempeño • Experiencia técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Los sobrecostos inesperados • Creación de nuevos impuestos • Tamaño del mercado • Los acuerdos de libre comercio • Relaciones internacionales • Las costumbres políticas del país • La calidad de las vías de acceso • El índice de inseguridad y delincuencia • Debilidad del sistema educativo • Las políticas salariales

Fuente. Los autores. 2014.

2.2.4 Análisis DOFA. Con base en la clasificación de los factores claves de más alto impacto se realiza en análisis DOFA, que indudablemente consiste en relacionar oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, con el objetivo de convertir una amenaza en oportunidad, aprovechar una fortaleza, anticipar el efecto de una amenaza y prevenir el efecto de una debilidad.

Este análisis establecerá un primer acercamiento a la formulación de estrategias para PRAXAIR. En la tabla 10 se presenta el análisis DOFA.

Tabla 12. Análisis DOFA para PRAXAIR

ANÁLISIS DOFA		
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	O1 Aumento de la inversión en seguridad O2 Facilidad de acceso a la tecnología O3 Las investigaciones O4 Adquisición de nuevos equipos y maquinas más eficientes O5 Nuevos canales de distribución	A1 Los sobrecostos inesperados A2 Creación de nuevos impuestos A3 Tamaño del mercado A4 Los acuerdos de libre comercio A5 La calidad de las vías de acceso A6 El índice de inseguridad y delincuencia
	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS (FO)
F1 Uso de planes estratégicos, análisis estratégico	F1 F2 O1 Aprovechar el capital y planes estratégicos para garantizar la seguridad en la cadena de suministro	F3 A1 Fortalecer los planes de estabilidad con los proveedores para sostener los costos
F2 Acceso a capital	F3 O5 Sostener la estabilidad con los proveedores y crear nuevos canales de distribución	F1 A6 A5 Implementar un S.G.S. en la Cadena de Suministro con el fin de garantizar planes estratégicos contra los índices de inseguridad y
F3 Estabilidad de pagos con los proveedores		

<p>F4 Efectividad de la producción y programas de entrega</p> <p>F5 Nivel de coordinación e integración con otras áreas</p> <p>F6 Motivación del personal</p>	<p>F2 O4 Utilizar el acceso al capital para adquirir equipos más eficientes</p> <p>F5 F6 O3 Aprovechar el compromiso de la gerencia y la motivación del personal para implementar el sistema de gestión de la seguridad en la cadena de suministro</p>	<p>delincuencia y la calidad de las vías de acceso</p> <p>F1 A3 A4 Dentro de los planes estratégicos contemplar la opción de alianzas estratégicas</p> <p>F4 A3 Mejora continua en la efectividad de la producción y programas de entrega</p>
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS (DO)	ESTRATEGIAS (DA)
<p>D1 Comunicación y control gerencial</p> <p>D2 Participación en el mercado</p> <p>D3 Bajos costos de distribución y ventas</p> <p>D4 Fortaleza del proveedor y disponibilidad de insumos</p> <p>D5 Habilidad técnica y de manufactura</p> <p>D6 Experiencia técnica</p>	<p>D2 O4 O5 Aumentar la participación en el mercado con la adquisición de equipos más eficientes y nuevos canales de distribución</p> <p>D5 D6 O2 Aprovechar el acceso a la tecnología para ampliar la habilidad técnica y de manufactura y fortalecer la experiencia técnica</p> <p>D3 O4 Disminuir los costos de distribución y ventas con la adquisición de equipos más eficientes</p>	<p>D1 A3 A4 Fortalecer la comunicación y control gerencial, para tomar acciones ante posibles alianzas</p> <p>D4 A2 Evaluar periódicamente los proveedores en función de la disponibilidad de insumos</p> <p>D2 D4 A4 A2 A1 Monitorear el comportamiento del mercado</p> <p>D5 D6 A2 A3 A4 Sensibilizar y capacitar a la compañía acerca de la importancia de tomar acciones frente en función de los puntos críticos de la cadena de suministro</p>

Fuente. Los autores. 2014.

El análisis DOFA dio lugar a identificar la situación actual de la empresa, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes a los objetivos establecidos en la organización.

Dentro del análisis se considera que se permitió conocer las tendencias y realidades de Praxair, aportando indicios acerca de cuáles pueden ser las áreas que presentan mayores oportunidades de mejora, y que por ende deben ser atacadas con mayor énfasis en el futuro. Como aspecto positivo se puede destacar el interés que tiene la empresa por temas de logística y cadena de suministro. Esto resulta importante de manera positiva porque lleva a Praxair a seguir profundizando sobre esta temática.

Las principales oportunidades para PRAXAIR son, en primer lugar el acceso a nuevas tecnologías y nuevos canales de distribución, así como el aumento en la inversión de la seguridad en la cadena de suministro. En segundo lugar, aunque se presente como fortaleza para la empresa un uso eficiente en los planes gerenciales; se aprecian problemas para transmitir las estrategias y metas desde los niveles gerenciales hacia el resto de los niveles funcionales de la empresa.

Por otra parte el análisis DOFA revela la necesidad de desarrollar un sistema que asegure cadena de suministro, ya que este comprende entre otros, varios de los aspectos relevantes mencionados en la tabla 10. El desarrollo de este sistema de gestión de la seguridad en la cadena de suministro, proporciona un marco valioso para ayudar a minimizar el riesgo de incidentes de seguridad, ayudando a proveer sin problemas y de manera ágil la entrega de bienes y suministro.

2.3 EVIDENCIA DE PUNTOS CRÍTICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO PARA LA LÍNEA DE OXÍGENO MEDICINAL

2.3.1 Gestión de riesgos de la cadena de suministro. En un entorno altamente cambiante y demandante, se hace necesario modificar y actualizar el funcionamiento de la compañía, y por ende sus procesos de prevención y planificación. La mejora de dichos procesos significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos clientes.

Existen diferentes modelos para la administración óptima de la cadena de suministro, y constantemente las organizaciones buscan cambios y mejoras que les permitan estar en una mejor posición frente a la competencia y sus clientes²⁴; en la figura 8 se muestra la propuesta de valor a los clientes en función de la rentabilidad.

²⁴ MARSH & McLENNAN COMPANIES. Gestión de riesgos en la cadena de suministro – Retail – Wholesale Business. Noviembre de 2012.

Figura 8. Propuesta de valor a los clientes versus Rentabilidad



Fuente. MARSH & McLENNAN COMPANIES. Gestión de riesgos en la cadena de suministro – Retail – Wholesale Business. Septiembre de 2014.

2.3.2 Metodología para la identificación de riesgos en la cadena. Con el objetivo de dar inicio al proceso de identificación de riesgos, se sigue la metodología recomendada por MARSH Latinoamérica líder global en consultoría de riesgos, que consiste en profundizar lo siguiente:

- Flujograma de la cadena de suministro
- Servicio de la transportadora
- Las rutas utilizadas en el proceso

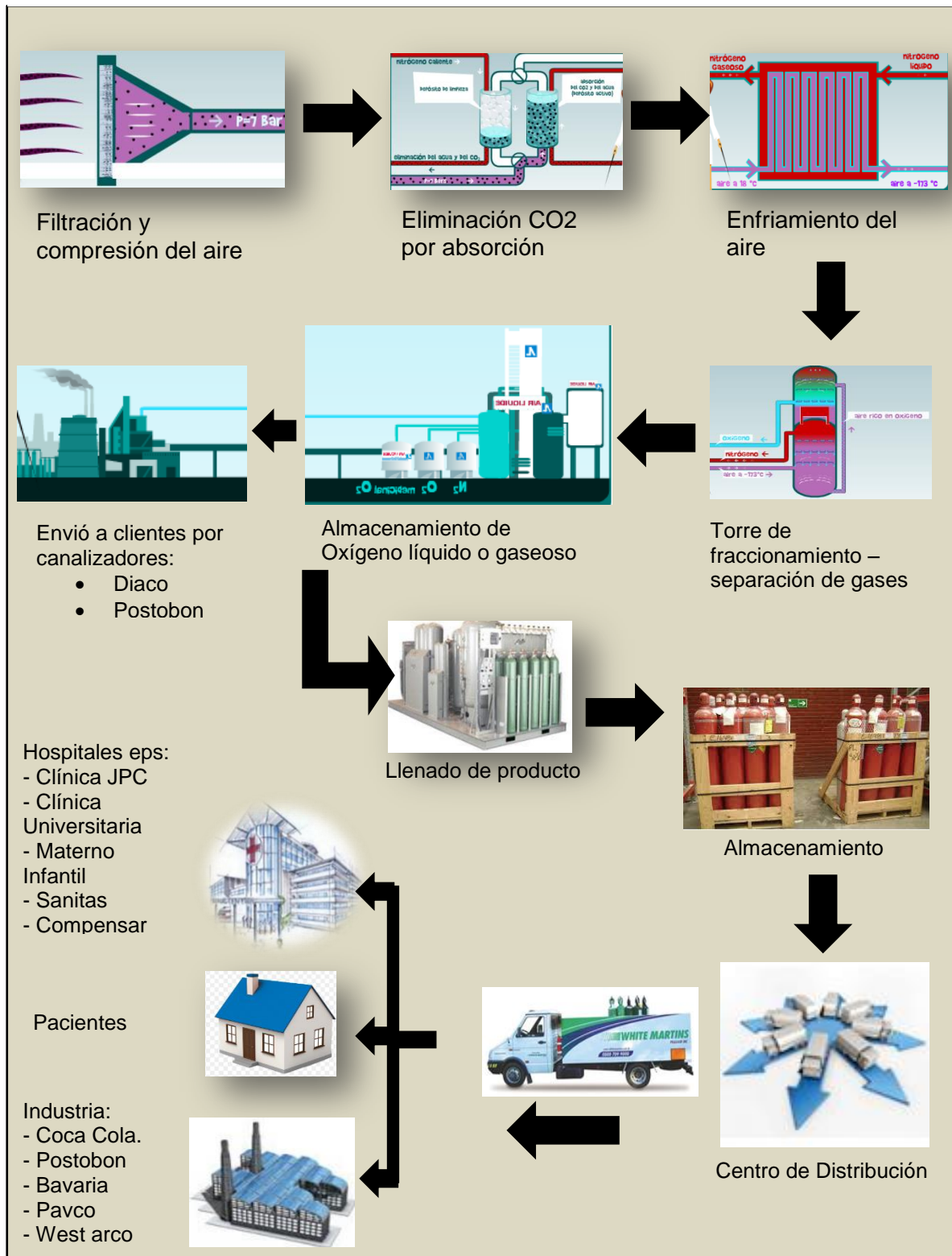
- La tecnología en la cadena de suministro
- Recursos humanos
- El conocimiento de los controles establecidos
- Proceso de recolección de equipos
- Leyes y regulaciones
- Modelo de inventario

El proceso de profundización en los aspectos listados anteriormente, se pretende descubrir los riesgos asociados. De igual manera se puede complementar el proceso consultando bases de datos sobre riesgo, por medio de benchmark o consulta a un experto, es decir nuestro director de proyecto.

2.3.2.1 Flujograma de la cadena de suministro. El flujograma permite gráficamente comprender la estructura del proceso y reconocer las partes interesadas que interactúan en el mismo. El objetivo es identificar las posibles interrupciones en el normal flujo de la cadena, los cuellos de botella y concentraciones de valores.

El proceso de obtención del oxígeno medicinal para pacientes dependientes de oxígeno, hospitales, eps e industrias, comprende de las actividades relacionadas en la figura 9.

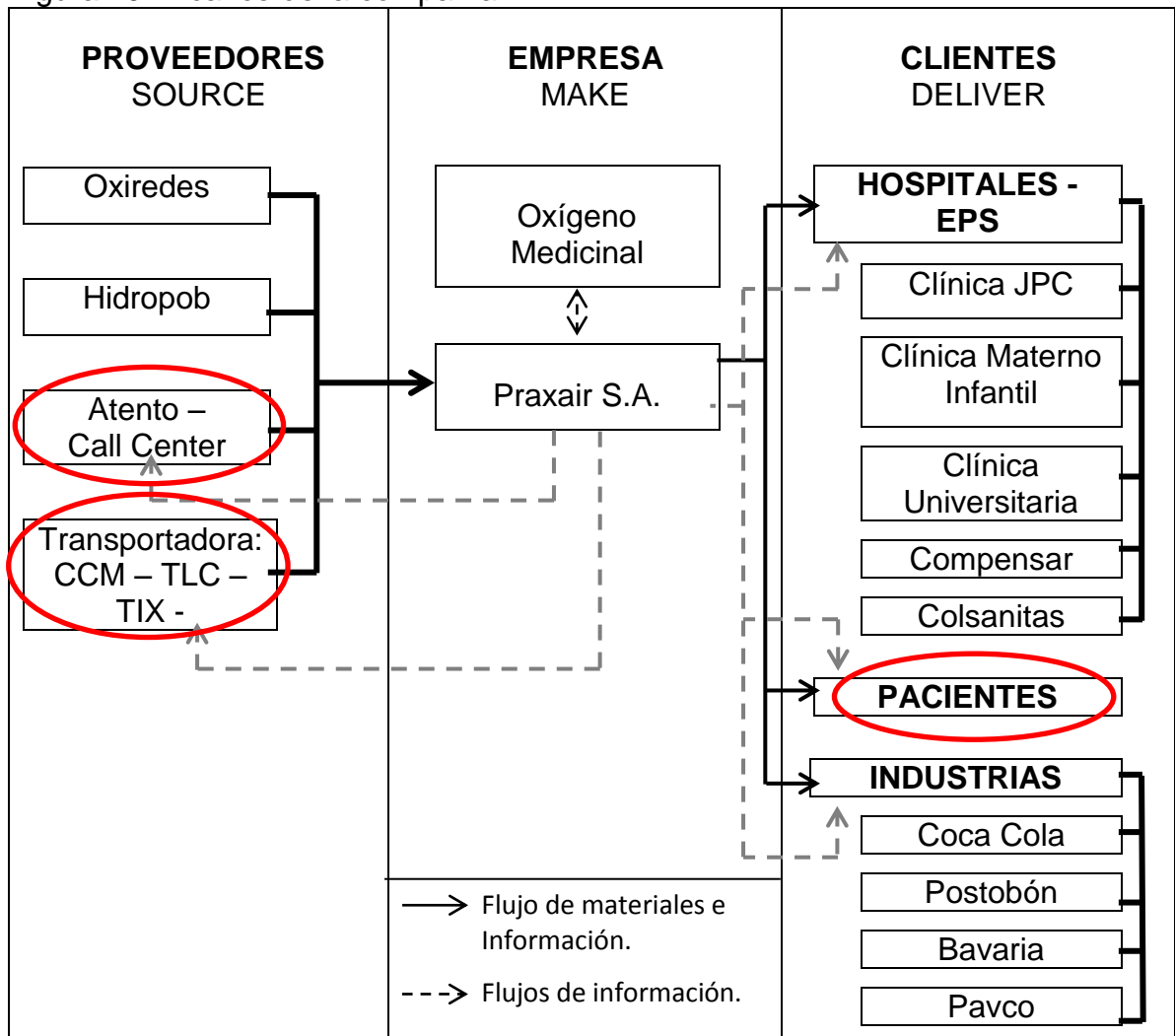
Figura 9. Diagrama de proceso de producción.



Fuente. Los autores. 2016

A partir de la figura 9 se puede establecer el alcance de la cadena de suministro de Praxair, en el que se evidencian las condiciones generales del negocio, analizando los flujos de información y materiales a través de los proveedores, la organización y los clientes (figura 10), siendo estos, los actores principales de 3 procesos relacionados en el modelo Scor: Source (abastecimiento), Make (Producción) y deliverer (Distribución), respectivamente²⁵.

Figura 10. Alcance de la compañía.



Fuente. Los autores. 2016

²⁵ Campos Naranjo José Ignacio, Cruz Reyes Claudia Marcela, Sánchez Rodríguez Juan Camilo. Diagnóstico basado en el Modelo Scor para la cadena de suministro de la empresa Matecsa S.A. (En línea). Vol 9, No. 1 (2012). (Consultado 04 de Mayo de 2016). Disponible en http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances%209-1/r9-1_art12.pdf

En el capítulo anterior se evidencio una alta participación en el nivel de SQR'S (Quejas y reclamos) para la línea de oxígeno medicinal; es por ello que se hace necesario el análisis de los participantes resaltados en la figura 10.

El flujograma de procesos del Centro Logístico de Packaged suministrado por Praxair se podrán relacionar la interacción que tiene cada uno de estos tres participantes dos proveedores (Call Center y transportadoras) y un Cliente (Pacientes), a su vez se podrán identificar los riesgos asociados.

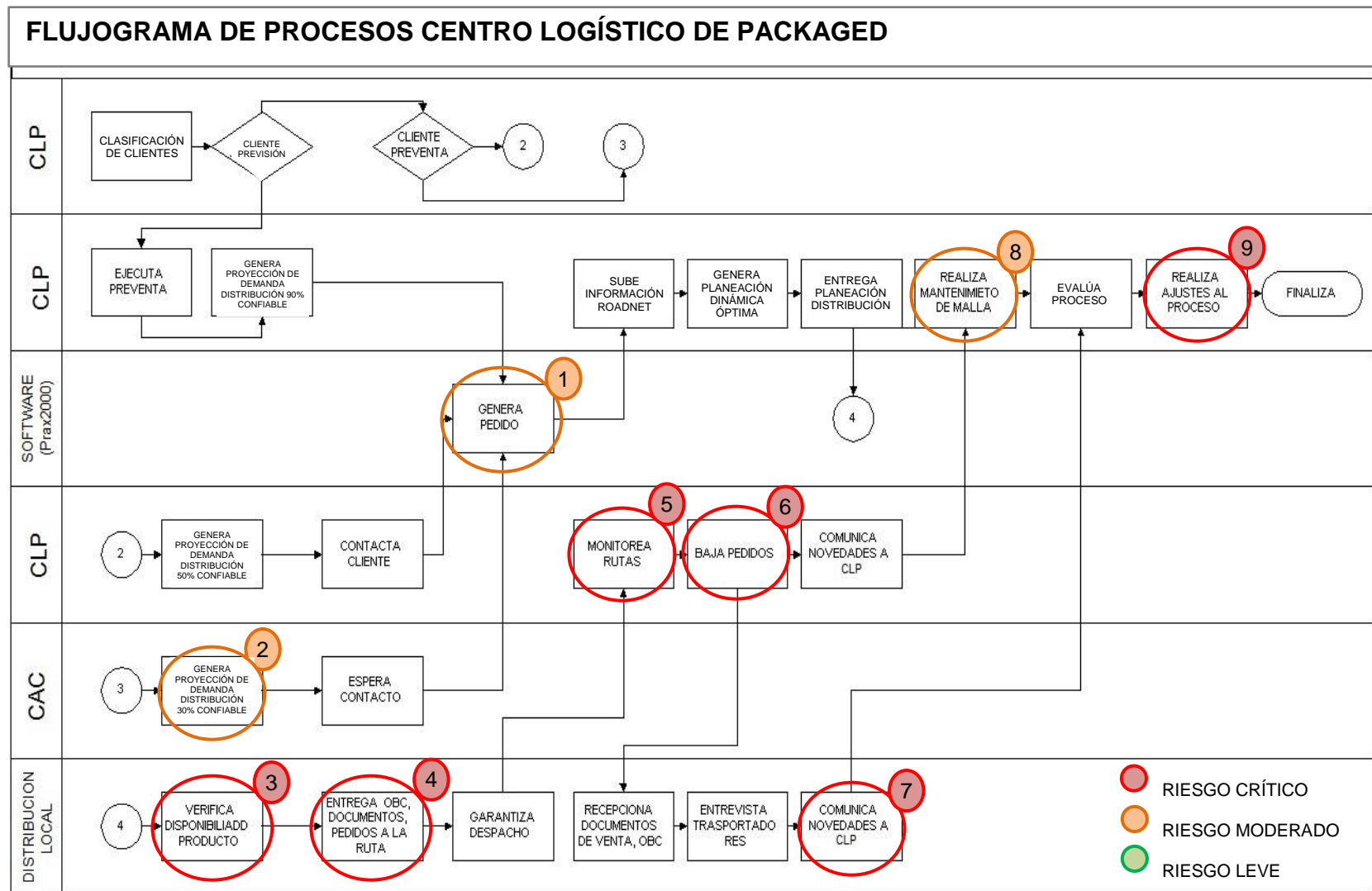
La identificación de riesgos para la cadena de suministro de PRAXAIR S.A. se hizo a través de la tabla 13 criterios de valoración:

Tabla 13. Criterios de valoración

CRITERIOS	VALORACIÓN DEL RIESGO
No existen Controles documentados o si existen pero no se aplican y no son efectivos.	Al no ser efectivos los controles esta es una zona de riesgos ALTA y se da una valoración de 60.
Existen los controles pero al ser riesgos de poca frecuencia no se sabe que tan efectivos son. Los controles existentes, se aplican y no son efectivos.	Zona de riesgo importante o moderado. Equivaldría a una valoración MEDIA – 40, 30, 20 o 15.
Los controles existentes, se aplican y son efectivos para minimizar el riesgo	Zona tolerable o aceptable y equivaldría a una valoración BAJA – 10 o 5.

Fuente. Morgan Henry. Administración del riesgo. Mayo de 2016.

Cuadro 3. Puntos críticos en el flujograma de procesos del CLP



Fuente. Los autores. 2014.

2.3.2.1.1 Descripción de las actividades identificadas como riesgos críticos, moderados y leves. En la tabla 14 se presenta la descripción cualitativa de las actividades resaltadas en el cuadro 3, también se presenta información acerca de los registros, herramientas utilizadas e indicadores.

Tabla 14. Detalle de las actividades resaltadas

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	HERRAMIENTA UTILIZADA	INDICADORES
GENERA PEDIDO	Registro de Solicitud de órdenes.	N° de Pedidos tomados	Prax2000	Índice de toma de pedidos/ llamadas recibidas
GENERA PROYECCIÓN DE DEMANDA DISTRIBUCIÓN 30% CONFIABLE	Análisis de históricos de consumo para proyectar la demanda	Cargue Pedidos Automáticos	Excel – Prax2000	Pedidos automáticos / Consumo real
VERIFICA DISPONIBILIDAD DE PRODUCTO	Revisión de los envases disponibles llenos	Corrección de Carga	Excel	Cumplimiento de órdenes (Pedidos tomados /Producto disponible)
ENTREGA OBC, PEDIDOS DOCUMENTOS A LA RUTA	Despacho de vehículos	Cargue de pedidos a OBC	Prax Obc	Índice Impresión Documentos Online

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	REGISTROS	HERRAMIENTA UTILIZADA	INDICADORES
MONITOREA RUTAS	Realizar control, seguimiento y monitoreo de secuencias, desvíos y anomalías durante el día.	Status de las rutas 14:00 horas	GPRS (Webgis)	Kilómetros recorridos / kilómetros programados
BAJA PEDIDOS	Validar con el conductor la cantidad de producto entregado.	Reporte fin de viaje.	Aplicativo Prax 2000.	Pedidos atendidos / Pedidos programados
COMUNICA NOVEDADES AL CLP	Reporte de novedades durante el reparto	Reporte Fin de Viaje	Prax2000	Margen de error
REALIZA MANTENIMIENTO DE MALLA	Actualiza las novedades presentadas por control histórico	Reporte Fin de Viaje	Prax2000	n/a
REALIZA AJUSTES AL PROCESO	Corrección de novedades en el proceso		Prax2000 Roadnet Fin de Viaje	Índice de cumplimiento de ordenes

Fuente. Los autores. 2016.

2.3.2.1.2 Análisis de los puntos críticos. Las actividades resaltadas son aquellas que presentan gran impacto de riesgo para la cadena de suministro, ya sean de riesgo alto, medio y bajo. Las entrevistas, la observación y la experiencia propia fueron herramientas relevantes para los criterios de calificación; en la tabla 15 se aprecia la tabla de valoración elaborada a partir de los criterios presentados en la tabla 13:

Tabla 15. Valoración del riesgo

PROBABILIDAD	VALOR					
ALTO	3	15	Genera proyección de demanda distribución 30% confiable	30	- Monitoreo de rutas. - Baja pedidos.	60
MEDIO	2	10	Realiza mantenimiento de malla	20	- Verifica disponibilidad producto	40
BAJO	1	5	Genera Pedido	10	- Comunica novedades a CLP - Entrega OBC, documentos, pedidos a la ruta - Realiza ajustes al proceso	20
	IMPACTO	LEVE	MODERADO		CRITICO	
	VALOR	5	10		20	

Fuente. Los autores. 2016.

En la tabla 16 se presenta el análisis de valoración del riesgo.

Tabla 16. Análisis de valoración del riesgo.

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
GENERA PEDIDO	<ul style="list-style-type: none"> Error en toma de pedido. Incumplimiento a la promesa del cliente. 	B A J A	M O D E R A D O	<p>El error en la toma de pedido presenta una tendencia creciente debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio en los programadores. - Autorizaciones de los pacientes. - Error por parte de los colaboradores en la toma de datos. - Falta de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emergencia de pacientes. - Multas. - Pérdida del cliente. 	El aplicativo Prax 2000 bloquea aquellos pacientes sin órdenes de autorización, lo que genera que los programadores soliciten autorización para el envío.
GENERA PROYECCIÓN DE DEMANDA DE DISTRIBUCIÓN 30% CONFIABLE	<ul style="list-style-type: none"> Grandes Stock de producto. 	A L T A	M O D E R A D O	<p>Mantener grandes cantidades de stock en almacén en la compañía se generan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de conocimiento de la tendencia del producto por parte del programador. - Falta de Interacción entre el área de distribución y CLP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de producto. - Sobrecostos de producción. - Reprocesos administrativos. 	La generación de grandes cantidades de producto no cuentan con control alguno es un problema constante, que ha llevado a el retraso de entregas.

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
				- Falta de un sistema de información.		
VERIFICA DISPONIBILIDAD DE PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none">Falta de producto.Postergaciones de pedidos.	M E D I O	C R I T I C O	Este riesgo se debe a: <ul style="list-style-type: none">Error en la proyección de la demanda.Altos stock de producto.Falta de cilindros debido a un recolección de los mismos deficientes.	<ul style="list-style-type: none">Incumplimiento al cliente.Retrasos en las entregas.Costos en kilometraje.Emergencias de pacientes.	La compañía no cuenta con un modelo de inventarios confiables, se gestiona del día para el día, se corrige y no se previene.

EVIDENCIA:

Imagen 3. Reporte de disponibilidad de producto

Novedades Falta de Producto Rutas y Salida de Rutas Home Care 07 -01-2015

Patricia Garcia

To: Juan Garzon, Manuel Moreno, Marisol Cifuentes, Leonardo Guerrero, Manuel Espinoza, Sandra Quintero, CO CLP, Co Medicinal Bogota, Horacio Garcia...

From: Patricia Garcia/COL/SA/Praxair

To: Juan Garzon/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Manuel Moreno/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Marisol Cifuentes/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Leonardo Guerrero/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Manuel Espinoza/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Sandra Quintero/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, CO CLP, Co Medicinal Bogota, Horacio Garcia/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Carlos Sierra/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Jaime Quintana/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Diana Cantor/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, Daniel Guasteme/COL/SA/Praxair@PRAXAIR, John Casallas/COL/SA/Praxair@Praxair.

Buen dia,

Envío reporte del producto faltante de las rutas Home Care para el día de hoy.

Notas:

- Los cambios de concentrador se les realizara la revision de equipos, en caso que no sea urgente se reprograma para el día de mañana.
- Los ccentradores corresponden a la Ps y a sede de La Castellana, ya se confirmo la entrega de equipos para mañana a primera hora.

Causa de Novedad de Ruta	Nombre del Producto	HC_0001	HC_0002	HC_0005	HC_0009	HC_0011	HC_0016	HC_0019	HC_0020	HC_0024	HC_0026	HC_0028	HC_0048	LQ_0001	PS_NGRT	Total general	
4.Falta de produto / Cilindro / Capacidades	CAMBIO DE CONCENTRADOR													7		7	
	CONCENTRADOR O2 INVACARE IRCSLX													20	5	25	
	MASCARILLA TRAQUEOTOMIA ADULTO						1									1	
	O2 MEDICINAL CILINDRO PORTATIL	2	6	1	3	1		6	3	2	1	1				26	
	OXIGENO MED PORT VIPROXY	1		5												6	
Total general		1	2	11	1	3	1	1	6	3	2	1	1	20	7	5	65

Fuente. Praxair. S.A. 2015.

Fuente. Praxair. S.A. 2015.

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
ENTREGA OBC, DOCUMENTOS PEDIDOS A LA RUTA	<ul style="list-style-type: none"> Falla en la OBC (Sistema operativo Móvil similar a una Palm). La tripulación anticipa el servicio, pero este no fue entregado. 	B A J A	C R I T I C O	<p>Las fallas en la OBC se generan principalmente por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Falta de mantenimiento. Falta de capacitación para el manejo del dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Demoras en las entregas de los pedidos. Debe reportar uno a uno de los 48 servicios en promedio. Demoras en la operación. 	La compañía no cuenta con un control definido para las fallas con las OBC, puesto que el software de la misma no es compatible en Colombia por lo que se tiene que enviar autorización a Brasil para que este gestione las fallas.
EVIDENCIA:		<p>Imagen 4. Reporte de novedad de transmisión de la OBC</p>  <p>Fuente. Praxair S.A. 2015.</p>				

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
MONITOREO DE RUTAS	<ul style="list-style-type: none"> Falla en control, seguimiento y monitoreo de secuencias. 	ALTA	CRIATIVO	<p>Este riesgo se atribuye principalmente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los acuerdos comerciales entre la compañía con la licencia del GPRS y Praxair. Prevención en cuanto a caída de la red. 	<ul style="list-style-type: none"> No se reportan anomalías de la ruta. No se garantiza secuencia, generando sobrecostos de kilometraje. Presencia de emergencias. No se garantiza abastecimiento de pacientes. 	La compañía cuenta con un sistema GPRS auxiliar, aunque este es un poco más complejo de utilizar, adicionalmente la ubicación la presenta de 20 a 30 minutos y algunas veces el sistema se detiene por completo.
BAJA DE PEDIDOS	<ul style="list-style-type: none"> Servicios no entregados. Entregas atendidas por sistema sin entregar producto. 	ALTA	CRIATIVO	<p>Este riesgo se debe a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Atender servicios anticipados por el sistema. Fallas en la OBC. No reportar al CLP las novedades. CLP no responde solicitud de la ruta. Atendidos por error – tripulación. 	<ul style="list-style-type: none"> Incumplimiento al cliente. Emergencias de pacientes. No se garantiza abastecimiento de pacientes. 	<p>La compañía cuenta con sistemas de información que reporta las llamadas no atendidas para que luego sean gestionadas.</p> <p>Los pacientes cuenta con una línea de emergencia para</p>

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
				- Falta de capacitación del personal	- No se reporta novedad, posible emergencia durante el día. - Saltos en la programación.	garantizar la entrega.
COMUNICA NOVEDADES AL CLP	<ul style="list-style-type: none"> No reportar novedades durante el reparto. 	B A J A	C R I T I C O	<p>Este riesgo se debe a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación por parte de los colaboradores. - Manejo inapropiado de las herramientas. - Herramientas obsoletas. - Personal sin sentido de pertenencia. - Reportan novedad únicamente al jefe de las transportadoras tercerizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Una ruta varada por ejemplo retrasa las entregas. - Si se presenta agilizaciones de ptes no pueden ser atendidas. - Gestionar una ruta varada tomaría tiempo sobre todo las poblacionales. - Una posible 	<p>Las transportadoras no tienen la suficiente infraestructura para gestionar una contingencia.</p> <p>Si se presentan emergencias se atienden con las rutas más cercanas el inconveniente es que las rutas cercanas pertenecen a diferente empresa transportadora.</p> <p>Cuando la tripulación no contesta el teléfono corporativo se deben llamar al celular personal.</p>

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
					emergencia no puede resolverse a tiempo.	
EVIDENCIA:		<p>Imagen 5. Reporte de ruta varada</p>  <p>Fuente. Praxair S.A. 2015</p>				

PROCESO	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	CONTROLES EXISTENTES
REALIZAR MANTENIMIENTO DE LA MALLA	<ul style="list-style-type: none"> No actualizar las novedades presentadas por control histórico. Falla en el sistema de información. 	M E D I O	M O D E R A D O	<p>Las fallas en el sistema se generan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de mantenimiento por parte de soporte TI. - Falta de actualizan a la malla. - Consultoría especializada en TIC'S (externa). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la información. - Retrasos en la operación debido al mantenimiento. 	La compañía con un sistema de información auxiliar pero presenta demoras en algunas de sus opciones, adicionalmente es obsoleto.
AJUSTE AL PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> No realizar las respectivas correcciones de novedades en el proceso. 	B A J O	C R I T I C O	<p>Los riesgos se deben a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No tener en cuenta las sugerencias, opiniones del día. - Falta de personal idóneo para llevar a cabo ciertos ajustes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprocesos en las operaciones. - Sobrecostos administrativos. - Pérdida de clientes. 	Praxair cuenta con áreas dispuestas a colaborar en cualquier tipo de imprevisto presentado por colaboradores del CLP.

Fuente. Los autores. 2016

En la tabla 17 se realiza la valoración del riesgo para los demás ítems sugeridos por la metodología Marsh Latinoamérica; adicionalmente en cada ítem se describen temas importantes como la razón de ser de la transportadora, concepto del proceso, entrevistas, evidencias de los riesgos entre otros.

Tabla 17. Valoración del riesgo demás ítems sugeridos por Marsh Latinoamérica

PROBABILIDAD	VALOR					
ALTO	3	15	- Proceso de recolección de equipos	30	- Servicio de la transportadora - Recursos humanos	60
	2	10	- La tecnología en la cadena de suministro	20	- El conocimiento de los controles establecidos	40
BAJO	1	5	- Las rutas utilizadas en el proceso	10	- Leyes y regulaciones - Modelo de inventario	20
	IMPACTO	LEVE	MODERADO		CRITICO	
	VALOR	5	10		20	

Fuente. Los autores. 2016.

2.3.2.2 Servicio de la transportadora. Debido que los riesgos que pueden afectar la organización pueden ser internos o externos, y que la compañía cuenta con una flota tercerizada una llamada CCM y otra llamada TIX para prestar el servicio de distribución; el riesgo externo es más probable. A continuación se presenta una breve presentación de las transportadoras y su capacidad de camiones en la prestación del servicio.



Transportadora CCM²⁶: CM INGENIERIA S.A. inicia sus labores en el año 1998 mediante el alquiler de maquinaria y pavimentación de vías, posteriormente en el año 2000 formaliza un contrato a término indefinido con la empresa oxígenos de Colombia a la cual presta actualmente sus servicios en la línea de distribución de gases en cilindros a alta presión para las ciudades de Bogotá, Cali, Pereira, Armenia, Manizales, Ibagué y Sogamoso.

El 28 de Julio del año 2004 mediante resolución 0349 obtiene el aval del Ministerio de Transporte para operar como empresa de servicio público de transporte terrestre automotor de carga.

- **Certificaciones:** CCM comprende con un Sistema Integral de Gestión el cual cuenta con procesos que nos permiten ofrecer a nuestros asociados de negocios un servicio de calidad, seguro y confiable en cumplimiento a los requerimientos de nuestros clientes.

²⁶ <http://www.ccmingeneria.com/#quienes-somos>. Página oficial de CCM Ingeniería. Diciembre de 2015.

La flota de vehículos cuenta con: Controles de mantenimiento y seguridad que garantizan la vigencia de nuestros clientes ante los diferentes entes certificadores de procesos. CCM cuenta con Certificado Basc, Versión 4.

- **Cantidad de Vehículos:** 10 para entregas de oxígeno medicinal y 4 para gases industriales.



Transportadora Inhercor Ltda. (TIX)²⁷: Fundada en 1.999 es una organización privada especializada en el Transporte de equipos, materiales, suministros, carga pesada y extradimensionada para el Sector Energético.

En logística y distribución de mercancías se atiende a nivel nacional, cuenta con oficinas en Cartagena, Santa Marta, en Yopal, Buenaventura. Nuestra sede principal se encuentra en Bogotá capital de Colombia.

- **Certificaciones:** CCM cuenta con talento humano idóneo y experimentado, comprometido en cada proyecto a prestar cada vez un mejor servicio a nuestros Clientes, estamos certificados por el Consejo Colombiano de Seguridad garantizando el mejoramiento continuo en nuestros procesos y servicios.
- **Cantidad de Vehículos:** 13 para entregas de oxígenos medicinal.

²⁷ <http://transinhercor.com/index.php>. Página oficial de TIX. Diciembre de 2015.

Para asegurar el correcto funcionamiento por parte de la transportadora en la cadena de suministro, se realiza el siguiente cuestionario a los respectivos coordinadores de las transportadoras:

¿Cuenta con un plan de atención de emergencias?

-“El plan de emergencias que manejamos para garantizar las entregas, cuando un vehículo sufre algún incidente, se tiene un vehículo de back up para hacer el trasbordo y seguir con la ruta”.

-“Cada ruta cuenta con un conductor y un auxiliar que también sabe conducir, se tienen siempre dos de ellos con el fin de cubrir en caso de que algún trabajador no vaya a la planta”.

¿Al realizar el mantenimiento preventivo a los vehículos genera un informe para PRAXAIR?

-“No se entrega ningún informe, porque nosotros debemos responder por la entrega de los servicios, entonces si llega a pasar algo con alguna ruta nosotros debemos responder”.

¿El responsable de recibir y despachar los vehículos exige el informe del mantenimiento preventivo?

Distribución quien es el encargado de recibir y despachar los vehículos no recibe ningún informe del estado del vehículo.

¿Cuál es la periodicidad del mantenimiento de los vehículos?

-“A los vehículos se les realiza mantenimiento preventivo cada mes, eso si no falla”.

¿La empresa realiza por su parte mediante una muestra a los vehículos mantenimiento preventivo?

PRAXAIR no realiza ninguna inspección a los vehículos.

¿Mediante qué sistema garantiza que los vehículos no sean utilizados para el transporte de mercancías ilícitas?

-“Desafortunadamente no se tiene ningún sistema que nos garantice este tipo de cosas, en lo único que podemos guiarnos es en la fe de los conductores ya que les tenemos mucha confianza y no se ha presentado ningún tipo de estas cosas”.

En la tabla 18 se presentan los riesgos asociados para las transportadoras.

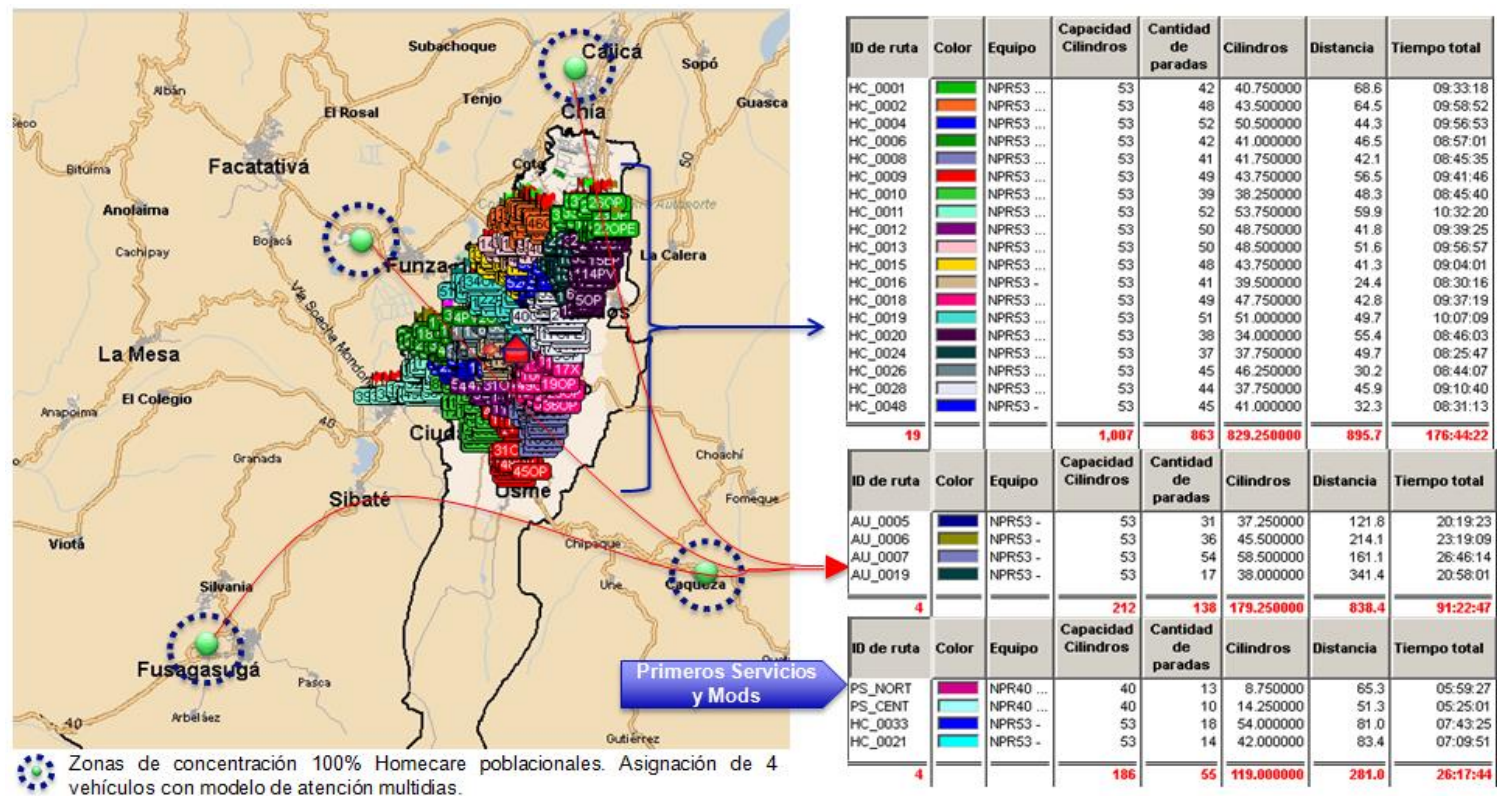
Tabla 18. Riesgos asociados al servicio de la transportadora.

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
SERVICIO DE LA TRANSPORTADORA	<ul style="list-style-type: none"> No realizar mantenimiento a los vehículos. No capacitar a los conductores y auxiliares. Vehículos no aptos para el reparto de producto. No tener algún plan de emergencias. 	ALTO	CRÍTICO	Los riesgos se deben a: <ul style="list-style-type: none"> - Praxair no exige un informe de mantenimiento preventivo de las rutas. - No trabaja de la mano con la transportadora para establecer planes de emergencia. - Delega demasiadas responsabilidades a las transportadoras. - Falta de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emergencia de pacientes. - Multas e inmovilizaciones del vehículo. - Perdida del cliente. - Accidentes en la vía. - Mal servicio.

Fuente. Los autores. 2016

2.3.2.3 Las rutas utilizadas en el proceso. Actualmente el modelo de ruteo para los vehículos de reparto Homecare se asignan de acuerdo a un modelo de planificación dinámico, los recursos asignados a esta operación corresponde a 27 para el reparto urbano, poblacional, primeros servicios, programación de 987 contactos promedio por día, (840 cilindros libre cambio, 25 revisiones y cambios de concentrador, 35 primeros servicios y 32 recargas de Liberators en sitio). En la imagen 6 se detallan las zonas, recursos y asignación de vehículos.

Imagen 6. Zonal, recursos y asignación de rutas



Fuente. Praxair S.A. 2015.

No solamente se trata de un control de tiempos y kilometraje el cual permita identificar la manera más eficiente de efectuar el proceso de transporte, se trata de analizar los riesgos asociados a las diferentes rutas de acuerdo a sus zonas, las cuales disponen de información histórica de eventos suficientes, que permitirá incluir al análisis de costos y las perdidas esperadas por ruta. Los horarios de movilización, entrenamiento de los conductores, la seguridad física entre otros, serán factores claves a analizar para la evaluación de rutas.

La tabla 19 muestra la evidencia de dos rutas durante el recorrido de un día normal de trabajo, se logra entrevista con los conductores y se encuentran hallazgos considerados críticos.

Tabla 19. Entrevista a conductores de la transportadora CCM

RUTA: HC04		OXÍGENO MEDICINAL	FECHA: 19 Noviembre de 2014
ÍTEM	HALLAZGO		
1	El conductor y el auxiliar se van a prestar el servicio, dejando el vehículo sin el cuidado de alguno.		
2	La tripulación no se siente muy bien con la dotación, argumentan que es muy incómoda, adicionalmente los guantes se encontraban en mal estado.		
3	El carro permanece encendido todo el tiempo, aun cuando bajan los cilindros y prestan los servicios, no es segura esta práctica, mas con este tipo de producto inflamable.		
4	La tripulación no usa el cinturón de seguridad, dicen que como están en constante movimiento es muy incómodo.		
5	Aun siendo los titulares de las rutas se presentaron recorridos muy prolongados para encontrar direcciones.		


6	Desprenden los sellos de seguridad antes de entregar el servicio, corriendo con el riesgo de que el usuario no reciba el producto, debido a que este sello es la garantía.
7	En dos ocasiones el auxiliar transportó dos cilindros portátiles en la cabina de la tripulación, se le preguntó el motivo de esta acción y argumento que lo hacía con el fin de que les rindiera, ya que ya iban a llegar al servicio, entonces para que se devolvían a la carrocería.
8	El cilindro portátil que transportaban en la cabina se cayó y venteo por cerca de 5 segundos.
9	El conductor argumenta que el mismo le hace parte del mantenimiento al vehículo.
10	En caso de emergencias en fallas mecánicas leves, no cuentan con herramientas básicas.
11	El conductor como el auxiliar argumentan que han sido víctimas de robos y que sus compañeros también.
12	Los puntos de paradas para prestar los servicios no son eficientes, el conductor debe seleccionar a su juicio.
13	En la prestación de un servicio la ruta demoró cerca de 30 minutos para encontrarlo, se intentó comunicar pero no fue posible.
14	<p>Se evidencia falta de mantenimiento en el vehículo, como lo muestran las imágenes 7 y 8.</p> <p>Imagen 7. Vehículo con fuga de combustible</p>  <p>Fuente. Los autores. 2014</p>

Imagen 8. Soporte de rodillo desoldado



Fuente. Los autores. 2014.

Fuente. Los autores. 2014.

En la tabla 20 se presentan los riesgos asociados para las rutas utilizadas en el proceso.

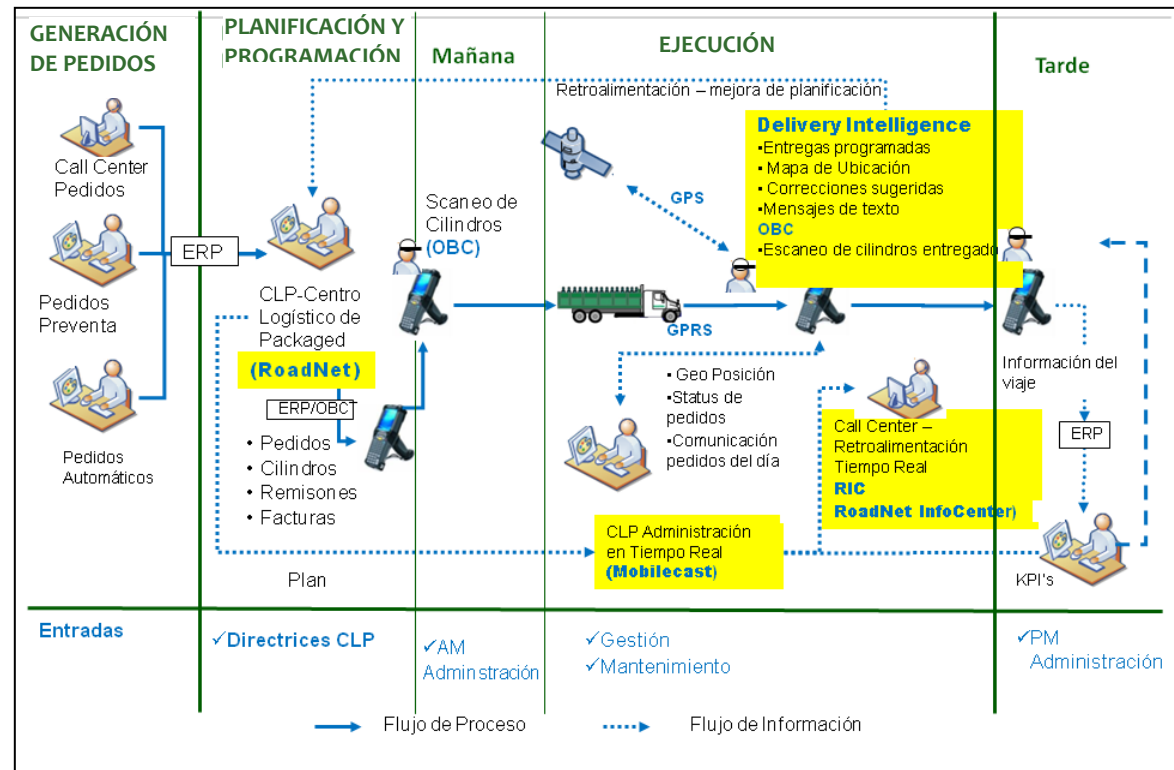
Tabla 20. Riesgos asociados a las rutas utilizadas en el proceso

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
LAS RUTAS UTILIZADAS EN EL PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuado uso de los equipos. • Saltos a los procedimientos de seguridad por falta de los colaboradores. • Vehículos no aptos para el reparto de producto. • Saltos de la programación. • Falta de capacitación para atender una emergencia. 	ALTO	CRIATIVO	Los riesgos se deben a: <ul style="list-style-type: none"> - Rotación constante del personal. - Demasiadas funciones delegadas a las transportadoras. - Falta de capacitación. - Falta de control por parte del área del CLP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emergencia de pacientes. - Multas. - Perdida del cliente. - Choque de cultura organizacional.

Fuente. Los autores. 2016

2.3.2.4 La tecnología en la cadena de suministro. El proceso tecnológico en la cadena de suministro de Praxair, cuenta con el sistema ERP llamado Prax2000 a nivel nacional, la base de datos esta soportada por un lenguaje Oracle y tiene los módulos de captación de órdenes, control de inventarios, transferencia de equipos interplanta y adicional está integrado a la herramienta de enrutamiento de vehículos con la cual se cargan despachan, y controlan los vehículos en el reparto a cliente final. En el cuadro 4 se relaciona el flujo tecnológico de la cadena de suministro.

Cuadro 4. Flujo tecnológico de la cadena de suministro



Fuente. Praxair. 2015

Un modelo de comunicaciones ineficiente puede presentar riesgo en la cadena de suministro, pero más aún un sistema de control de la información inadecuado.

En el análisis de DOFA se logró evidenciar que PRAXAIR cuenta con una fortaleza en temas de inversión en nuevas tecnologías, con el fin de asegurar la cadena de suministro; en la actualidad se viene trabajando en un proyecto el cual tiene como propósito fortalecer de manera robusta la tecnología en el sistema satelital para las rutas, con esto la ruta no tendrá margen de error en la secuencia de las entregas, el GPS guiará la ruta lo que optimizara distancia, tiempo y lo más importante, entregas en tiempo record.

Paradójicamente contar con sistemas de este tipo aumenta la fragilidad del sistema y por tanto los riesgos asociados a este, en este punto el equipo de trabajo debe cuestionar los métodos alternos o la manera en que se opera actualmente, debe plantear nuevos controles TI para nuevos riesgos de tipo tecnológico.

En la tabla 21 se presentan los riesgos asociados para la tecnología en la cadena de suministro.

Tabla 21. Riesgos asociados para la tecnología en la cadena de suministro.

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
LA TECNOLOGÍA EN LA CADENA DE SUMINISTRO	<ul style="list-style-type: none"> Falta de controles en los sistemas de información. Problemas técnicos. Sistemas obsoletos. Falta de sistemas más robustos y competitivos. 	M E D I O	M O D E R A D O	Los riesgos se deben a: <ul style="list-style-type: none"> - Falta de investigación en los SI. - Consultas a especialistas externos en las TICS. - Falta de capacitación. - Demasiado tempo para la implementación de un proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - La resistencia al cambio por parte de los usuarios. - Fallas en los SI. - Demoras en la operación por fallas en el sistema.

Fuente. Los autores. 2016

2.3.2.5 Recursos humanos. Praxair cuenta con procedimientos de entrenamiento por cargo. El manual del sistema de entrenamiento, disponible en la plataforma de la compañía, suministra a los diferentes niveles de gerencia, analistas de entrenamiento, herramientas que facilitan el cumplimiento de sus responsabilidades en materia de capacitación y entrenamiento; la compañía cuenta con procedimientos generales para las diferentes operaciones de la compañía. En el anexo ARH-001 se encuentra la documentación completa y específica para aquellos que participan en la cadena de suministro. En la tabla 22 se presentan los riesgos asociados al personal.

Tabla 22. Riesgos asociados a los recursos humanos

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> Baja capacitación. Inadecuada selección del personal. Evaluaciones de desempeño inadecuadas. 	ALTO	C R I T I C O	Los riesgos se deben a: - Desorden administrativo y manejo indebido de las funciones en las diferentes instancias. - Desvío de procedimientos.	- Personal sin las condiciones requeridas para desarrollar su trabajo con calidad.

Fuente. Los autores. 2016.

2.3.2.6 El conocimiento de los controles establecidos. Los controles que se tienen para los riesgos son de nivel muy generales cuando deben ser controles muy específicos para cada operación. No se cuenta con una matriz de riesgo, que permita identificar las actividades (Procesos y productos) más importantes de la operación, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores internos y externos relacionados con estos riesgos (Factores de riesgo).

Una matriz de riesgo permitirá evaluar la efectividad de una adecuada gestión de los riesgos en la cadena de suministro que pudieran impactar los resultados y por ende al logro de los objetivos de PRAXAIR. En la tabla 23 se presentan los riesgos asociados a los controles establecidos en la compañía.

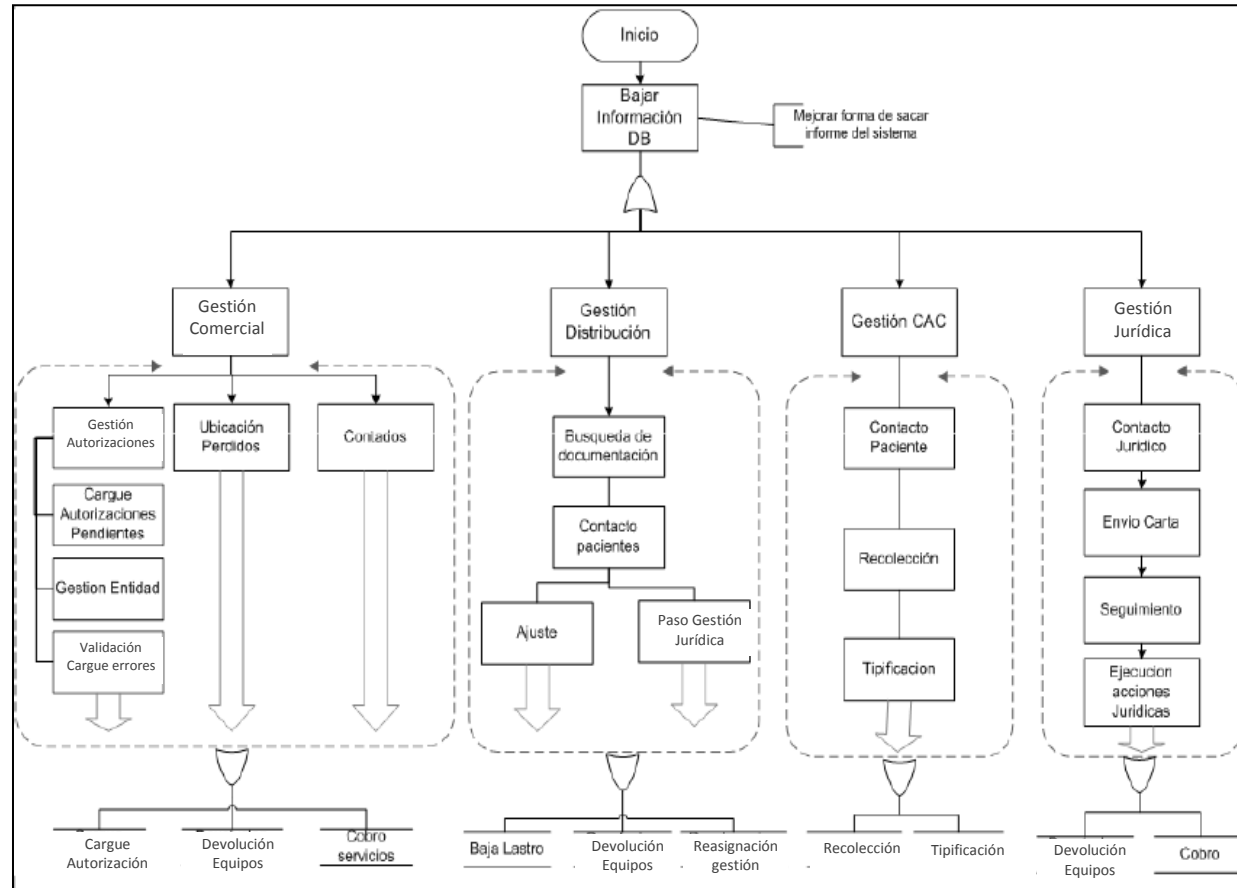
Tabla 23. Riesgos asociados a los controles establecidos.

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
CONOCIMIENTO DE LOS CONTROLES EXISTENTES	<ul style="list-style-type: none"> No contar con una matriz de riesgos. 	M E D I O	C R I T I C O	<p>Los riesgos se deben a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener controles para procesos muy generales. 	<ul style="list-style-type: none"> - No permite unificar los criterios para fortalecer la identificación, análisis y valoración de las alternativas de acciones de mitigación del riesgo, que pueda afectar los productos

Fuente. Los autores. 2016.

2.3.2.7 Proceso de recolección de equipos. La recuperación de activos esta dimensionado con una logística de reversa en el cual participan activamente 4 áreas de la compañía. En el cuadro 5 se detalla el proceso por área para identificar la interacción de cada una y el proceso general de retorno de equipos.

Cuadro 5. Proceso general de retorno de equipos



Fuente. Praxair. 2015

En la tabla se presentan los riesgos asociados al proceso de recolección de equipos.

Tabla 24. Riesgos asociados al proceso de recolección de equipos.

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
RECOLECCIÓN DE EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> Desabastecimiento de producto a los pacientes. Cero inventarios. 	MEDIA	CRÍTICO	Los riesgos se deben a: <ul style="list-style-type: none"> - El CLP y los conductores no son críticos a la hora de realizar las recolecciones de equipos. - El call center no realiza las debidas validaciones para hacer efectiva la recolección. - Errores en la programación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibles emergencias de pacientes. - Retrasos en la operación. - Incumplimiento a la promesa del cliente. - Bajo nivel de efectividad en las entregas.

Fuente. Los autores. 2016.

2.3.2.8 Leyes y regulaciones. Praxair tiene implementado un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos tanto legales como de otra índole; con el fin de hacer énfasis al sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro, Praxair establece, desarrolla y mantiene un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que respaldan la compañía en relación con sus amenazas y riesgos para seguridad; en el anexo ARL-001 procedimiento de requisitos legales, señala las pautas que la compañía debe seguir para identificar, actualizar y evaluar periódicamente el cumplimiento con los requisitos legales y aplicables.

2.3.2.9 Modelo de inventario. Praxair maneja un sistema de control de inventario muy deficiente puesto que cuenta con un número limitado de personal y la entrada de información de movimientos de entrada y salida de productos se realiza en medio físico puesto que en medio digital el sistema presenta fallas muy constante, la implementación de un control de inventario estructurado es largo y sus implicaciones hace que el sistema se mantenga en tensión permanente, ya que los movimientos son diarios y continuos.

Distribución implementa el modelo de inventario EOQ clásico con demanda determinística dinámica, puesto que la demanda es constante, el tiempo de entrega del producto se conoce, no admite descuentos por cantidad comprada, no admite faltantes de material y el reabastecimiento del almacén es instantáneo.

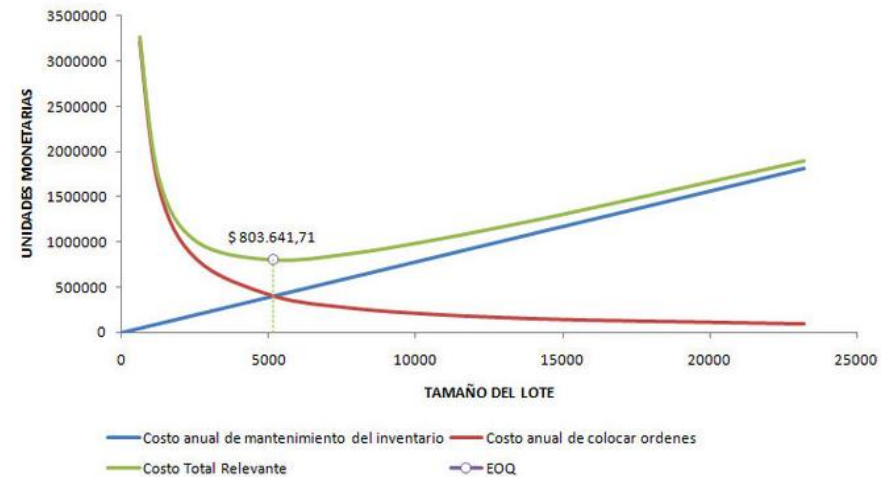
En el anexo H presenta un ejemplo de un aplicativo en Excel muy similar al que usa Praxair y de donde genera su política de inventario, así mismo las imágenes 9 y 10 presentan la interfaz del aplicativo.

Imagen 9. Interfaz ingreso de información

CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO (EOQ)		
(D) Tasa de demanda		Unidades/año
(S) Costo de colocación de una orden		unidades monetarias / unidad
(C) Costo total unitario		unidades monetarias / unidad
(i) Tasa de mantenimiento		Porcentaje anual
(H) Costo anual de mantenimiento	\$ -	unidades monetarias/unidad
Días laborales por año		Días/año
(L) Lead time del proveedor		Días
EOQ Cantidad Económica de Pedido		unidades / pedido
Costo anual de colocar órdenes		unidades monetarias/año
Costo anual de mantenimiento del inventario		unidades monetarias/año
(TRC) Costo Total Relevante		unidades monetarias/año
(N) Número de órdenes colocadas al año		Órdenes/año
(T) Tiempo entre cada orden		Días
(R) Punto de reorden		unidades
Período de consumo del EOQ		Días

Fuente. Los autores. 2015

Imagen 10. Gráfico de resultados



Fuente. Los autores. 2015

En la tabla se presentan los riesgos asociados al modelo de inventario.

Tabla 25. Riesgos asociados al modelo de inventario.

ÍTEM	RIESGOS ASOCIADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
MODELO DE INVENTARIO	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida del producto. • Sobreproducción. • Desabastecimiento de clientes. 	B	C	<p>Los riesgos se deben a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se tiene un sistema robusto de inventario. - El flujo de información es intermitente. - No toda la información es sistematizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibles emergencias de pacientes. - Cero inventarios.

Fuente. Los autores. 2016.

2.4 DOCUMENTACIÓN DE LOS ASPECTOS EXIGIDOS POR LA NORMA NTC-ISO 28000:2008

La documentación constituye la base para poder comprender el sistema de gestión de seguridad, comunicar sus procesos y requisitos dentro de la compañía, transmitirlo a las organizaciones que inciden en las operaciones y determinar la eficacia de la implementación.

El sistema de gestión de la seguridad para cadena de suministro, está formado por cuatro niveles de documentos compuestos de la siguiente forma:

- Nivel 1: Se encuentra el manual del sistema de seguridad para la cadena de suministro, en el cual se fundamenta el sistema de gestión de seguridad.
- Nivel 2: Se encuentran los procesos en que se divide y sus respectivos procedimientos.
- Nivel 3: Son documentos que proporcionan las instrucciones necesarias para la correcta ejecución de las actividades.
- Nivel 4: Se encuentran los formularios y registros creados para tener una evidencia de las actividades efectuadas, de sus controles y de sus resultados.

Se requiere que la compañía establezca, documente, mantenga y mejore el sistema de gestión para la cadena de suministro. Es responsabilidad de la dirección facilitar el establecimiento del sistema. El sistema documentado debe reflejar actividades que realmente se lleven a cabo para garantizar la conformidad.²⁸

²⁸ Publicaciones Vértice S.L. Gestión de la calidad (ISO/2008). 5° edición. Editorial vértice. Málaga, España, 2010.

2.4.1 Política del sistema de seguridad correspondiente a las necesidades de la compañía. En el anterior capítulo se mencionó que los riesgos en la cadena de suministro corresponden a cualquier situación que pueda afectar o interrumpir el flujo de actividades a través de la cadena de suministro, cada riesgo que compromete la seguridad se le debe hacer frente y establecer directrices necesarias para generar controles. Estas directrices surgen de la relación entre las metas establecidas por los objetivos de la compañía, los clientes y los requerimientos de la norma de estudio.

Durante el desarrollo del proyecto, en temas específicos tales como la identificación de los riesgos en la cadena de suministro, las entrevistas a los conductores, a los coordinadores de las transportadores y funcionarios de PRAXAIR S.A. se percibió que aún no existe la sensibilidad sobre el hecho de que un incidente de seguridad en un eslabón de la cadena de suministro de propaga a lo largo de ella. Lo que genera consecuencias en todos los demás eslabones de la cadena.

Teniendo en cuenta lo anterior y lo mencionado en la norma de estudio la cual señala que la política establece los principios y objetivos para el desempeño de la seguridad en toda la organización se presentan cuatro directrices de mayor relevancia para establecer la política de seguridad:

- Efectuar esfuerzos permanentes para identificar, controlar y administrar los riesgos asociados a sus actividades.
- Responder oportunamente las inquietudes que provengan de las partes interesadas y hacer esfuerzos permanentes para cultivar relaciones cordiales, diálogo abierto y cooperación.
- Dentro de las posibilidades y competencias requeridas por la operación, ofrecer oportunidades de crecimiento.

- Diseñar y mantener las instalaciones y establecer procesos operacionales en forma tal que se salvaguarde las personas, la propiedad y la seguridad en la cadena de suministro.
- Capacitar, concientizar y comprometer a todos los empleados y contratistas en el logro de los objetivos de esta política.

La política de seguridad recomendada para PRAXAIR S.A., teniendo en cuenta la relevancia de las anteriores directrices y requisitos de la norma NTC-ISO 28000:2008, se presenta en el cuadro 6.

Cuadro 6. Política de Seguridad para PRAXAIR S.A.

<p style="text-align: center;">POLÍTICA DE SEGURIDAD PARA LA CADENA DE SUMINISTRO</p> <p>PRAXAIR S.A. compañía proveedora de gases industriales, está comprometida con la identificación, valoración, administración y control de los riesgos inherentes en la cadena de suministro necesarios para la prestación del servicio de oxígeno medicinal, de acuerdo a los requisitos y compromisos adquiridos con los clientes; determinando los distintos factores de riesgo, para el personal, las instalaciones, recursos físicos y financieros, el medio ambiente, la información y la imagen corporativa.</p> <p>A su vez se compromete con el equipo humano, en capacitarlo, entrenarlo, sensibilizarlo integralmente para mejorar su competencia.</p>

Fuente. Los autores. 2015.

2.4.2 Evaluación del riesgo de la seguridad. El no contar con un sistema de gestión en seguridad, que garantice la eficiencia y el cumplimiento en las operaciones, representa un riesgo de oportunidad considerable, en el caso de PRAXAIR estará expuesto a pérdida de imagen en el sector de gases industriales o a la pérdida de cuota de mercado, la pérdida de cliente más importante para la línea de oxígeno medicinal que corresponde a COMPENSAR, o en el escenario más pesimista la desaparición de la compañía en el mercado; es por eso que el proyecto tiene como propósito estructurar un sistema de gestión que garantice buenas prácticas en la operación, mitigue el riesgo de los asociados a la misma, apuntándole así a la mejora continua en cuanto a la calidad del servicio ofrecido.

En esta etapa se determina la fuente de origen de los riesgos, las diferentes variables sobre los que pueden incidir y el posible efecto que podrían tener sobre los mismos. La metodología consistía en identificar todas las variables que de alguna manera están expuestos a ser afectados por cualquier tipo de evento que se materialice y que genere impacto de manera negativa; en primer lugar la salud y la integridad física o sociológica de las personas, en segundo lugar el daño, destrucción total o parcial de los activos de la compañía y los bienes de terceros.

La información obtenida por parte de la empresa, las entrevistas realizadas a los coordinadores de las transportadoras y de algunos funcionarios de PRAXAIR S.A. que inciden directamente en la operación, se logró identificar los riesgos e impacto más representativo para la cadena de suministro; las transportadoras prestan un papel importante en la cadena de suministro debido al alcance que se estableció en la figura 10. En el cuadro 7 se presenta la agrupación de los riesgos identificados.

Cuadro 7. Agrupación del riesgo según su naturaleza

CATEGORÍA DEL RIESGO	DERIVADOS DEL RIESGO
TRANSPORTADORA Y VEHÍCULO TRANSPORTADOR	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación: Incendio, explosión, impacto con otros vehículos, eventos generados por falta de experiencia del conductor, oscilación en las curvas, vibración, volcamiento, derrumbamiento.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fallas mecánicas: Falla del motor, falla de frenos, falla de la dirección del vehículo, desgaste considerable de llantas, deterioro de partes del vehículo, repuestos no convencionales.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento del conductor: Acción, omisión, negligencia y efectos de estrés.
	<ul style="list-style-type: none"> • Carga: Efectos de un cargue o descargue inadecuado, empuje y arrastre inapropiado, caídas del producto, inadecuado embalaje.
FACTORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Rayos, inundaciones y tempestades, derrumbes, terremotos, atraco o robo, falta de entrega, mal estado de la infraestructura vial, explosión o incendio, contaminación en la carga, transporte de mercancías ilícitas, asonadas, rebelión, terrorismo, motín y manifestaciones públicas.
NATURALEZA DEL BIEN MOVILIZADO ²⁹	<ul style="list-style-type: none"> • Bienes sin empaque: Hurto, saqueo, avería. • Naturaleza de la carga: Avería. • Clases de empaque: Derrame, evaporación, avería.

Fuente. Los autores. 2015.

²⁹ Revista Universidad EAFIT. Bogotá D.C. Febrero, 2004, Vol. 40, no. 135. pp. 18-27

2.4.2.1 Matriz de riesgos. La matriz de riesgo constituye una herramienta clave en el sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro para PRAXAIR S.A.; puesto que permite efectuar una evaluación cualitativa u cuantitativa de los riesgos inherentes a la operación y la determinación del perfil de riesgo de la compañía. Después de identificar los riesgos inherentes en la cadena de suministro, se procede a evaluar por medio de la matriz de riesgo, su criticidad y su probabilidad de ocurrencia, con el fin de diseñar planes de acción enfocados a la mitigación, prevención y monitorización de los mismos.

Es importante destacar que debido a la privacidad de la información de la compañía, los datos presentados en la matriz son estimaciones de acuerdo a las entrevistas realizadas al personal tercerizado y funcionarios de PRAXAIR. La calificación del nivel de riesgo corresponde a la sumatoria del impacto del riesgo. La matriz de riesgo derivado de la transportadora se presenta en la tabla 26.




Tabla 26. Matriz riesgo derivados de la transportadora y vehículo transportador

	CONSECUENCIAS DE LOS RIESGOS	PÉRDIDA DEL PRODUCTO	DETERIORO DEL CILINDRO	CAÍDAS EN LA CARROCERÍA	INTEGRIDAD CONDUCTORES	PÉRDIDA DEL VEHÍCULO	GOLPE TRAUMÁTICO	CILINDROS VACÍOS	EQUIPOS AVERIADOS	INCENDIOS	SHOCK ELÉCTRICO	TEMP. EXTREMAS	SOBRECARGA FÍSICA	ESTRÉS	DESPLOME DE CILINDROS	FALLAS MECÁNICAS	CIL. MAL UBICADOS	RESBALONES	GOLPES CON CIL.	HERIDAS POR ROBO	ENFERMEDAD CON PCTES.	NO SE ENTREGA SERVICIO	ESCAPE DE CIL.	SUMA
	TIPO DE RIESGOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
No.	DERIVADOS DE LA TRANSPORTADORA Y VEHÍCULO TRANSPORTADOR																							
1	Incendio, explosión, impacto con otros vehículos	X	X		X	X	X		X	X		X			X	X		X	X			X	X	14
2	Falta de experiencia del conductor		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	17
3	Falla del motor, falla de frenos, falla de la dirección del vehículo	X	X		X	X	X			X		X		X		X						X		10
4	Falla por desgaste de llantas				X	X			X						X	X		X				X		7
5	Deterioro de las partes del vehículo	X			X	X									X	X						X		6
6	Comportamiento del conductor: Acción, omisión, negligencia, efectos de estrés	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	18
7	Cargue y descargue inadecuados	X	X	X	X		X	X	X	X			X	X	X		X	X	X				X	15
8	Caídas del cilindro	X	X		X		X	X		X			X	X	X				X			X	X	12
9	Bloqueo de la vía - causas naturales	X	X	X	X	X								X	X					X		X		9
10	Bloqueo por grupos ilegales	X		X	X		X			X				X					X	X		X		9
11	Hurto de mercancía	X			X	X	X			X				X						X		X		8
12	Secuestro vehículo	X			X	X	X						X							X		X		7

Fuente. Los autores. 2015

En la tabla 27 se presentan los parámetros de criticidad (Impacto) según riesgos; adicionalmente la sumatoria de los riesgos en relación a la transportadora.

Tabla 27. Parámetros de criticidad – Transportadora

PARÁMETROS DE CRITICIDAD (Impacto) SEGÚN RIESGOS				CANTIDAD DE RIESGOS EN RELACIÓN A SU IMPACTO
IMPACTO	ENTRE		CONVENCIÓN	
CRÍTICO	15	22		3
MEDIO	8	14		6
BAJO	1	7		3

Fuente. Los autores. 2015

Evidentemente los riesgos 2, 6 y 7 presentan un alto grado de criticidad, hacen referencia al comportamiento y variables de los conductores de la transportadora.

Los riesgos 1, 3, 8, 9, 10 y 11 presentan un moderado riesgo para la operación, gran parte de ellos son riesgos que comprometen considerablemente la entrega del servicio de oxígeno medicinal.

En la tabla 28 se presenta la probabilidad de ocurrencia de los tipos de riesgos derivados de la transportadora y los vehículos de transporte; esto con el fin de priorizar los riesgos según su impacto y su probabilidad de ocurrencia y de esta forma orientar el sistema de gestión a la mitigación de los mismos, bajo planes de acción específicos.

Tabla 28. Matriz de probabilidad de ocurrencia de los riesgos derivados de la transportadora

	TIPO DE RIESGOS	Incendio, explosión, impacto con otros vehículos	Falta de experiencia del conductor	Falla del motor, falla de frenos, falla de la dirección del vehículo	Falla por desgaste de llantas	Deterioro de las partes del vehículo	Comportamiento del conductor: Acción, omisión, negligencia, efectos de estrés	Cargue y descargue inadecuados	Caídas del cilindro	Bloqueo de la vía - causas naturales	Bloqueo por grupos ilegales	Hurto de mercancía	Secuestro vehículo	SUMA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
No.	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA													
1	Ha ocurrido al menos una vez al año													0
2	Ha ocurrido a menudo en circunstancias similares													0
3	Suceso repetitivo		X				X	X						3
4	Probabilidad de ocurrencia mayor al 50%													0
5	Puede ocurrir de vez en cuando (menos de una vez al año)										X			1
6	Ha sido observado en circunstancias similares			X										1
7	Suceso que no ocurre a menudo									X				1
8	Probabilidad de ocurrencia entre 10% y 50%	X							X			X		3
9	Puede ocurrir menos de una vez al año				X									1
10	Nunca ha sido observado pero todavía se considera que es posible												X	1
11	Suceso improbable													0
12	Probabilidad de ocurrencia menor al 10%					X								1

Fuente. Los autores. 2015

La matriz presenta que para los riesgos 2, 6 y 7 existe una probabilidad de ocurrencia muy alta que inclusive se presenta de manera repetitiva en la operación, hay que recordar que la falta de capacitación para los conductores y auxiliares de la transportadora es un riesgo que se ha venido destacando durante el proyecto en estudio. La estructuración de la matriz señala aún más que la capacitación para el personal de la transportadora es fundamental para la operación, puesto que presenta parámetros de criticidad muy elevados.

Los riesgos 1, 3, 8, 9, 10 y 11 presentan parámetros de criticidad moderados, lo que indica que se debe hacer relevancia en los planes de mitigación de estos de eventos para prevenir su ocurrencia, ya que son riesgos que impactan de manera muy negativa la cadena de suministro en especial no hacer una entrega efectiva de oxígeno medicinal a un paciente dependiente del mismo.

Los riesgos 5 y 12 evidencian una probabilidad de ocurrencia baja, lo que no quiere decir que no se le debe hacer frente, se deben contemplarse dentro del sistema de seguridad con seguimiento y control, con el fin de que no se conviertan en riesgos que comprometan la operación.

En la tabla 29 se presenta la matriz de riesgo derivados de los factores externos que presentan variables muy difíciles de manejar, pero que si se deben contemplar dentro del sistema de seguridad, con el fin de establecer controles y anticiparse después de cualquier emergencia.

Tabla 29. Matriz riesgo derivados de factores externos

	CONSECUENCIAS DE LOS RIESGOS	PÉRDIDA DEL PRODUCTO	DETERIORO DEL CILINDRO	CAÍDAS EN LA CARROCERÍA	INTEGRIDAD CONDUCTORES	PÉRDIDA DEL VEHÍCULO	GOLPE TRAUMÁTICO	CILINDROS VACÍOS	EQUIPOS AVERIADOS	INCENDIOS	SHOCK ELÉCTRICO	TEMP. EXTREMAS	SOBRECARGA FÍSICA	ESTRÉS	DESPLOME DE CILINDROS	FALLAS MECÁNICAS	CIL. MAL UBICADOS	RESBALONES	GOLPES CON CIL.	HERIDAS POR ROBO	ENFERMEDAD CON PCTES.	NO SE ENTREGA SERVICIO	ESCAPE DE CIL.	MUERTE DE LA TRIPULACIÓN	SUMA
	TIPO DE RIESGOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
No.	DERIVADOS DE FACTORES EXTERNOS																								
1	Rayo, inundaciones y tempestades	X	X		X	X	X		X	X					X	X			X			X	X	X	13
2	Derrumbes y arrastradas de puentes y terremoto	X	X	X	X	X	X		X	X					X	X			X				X	X	13
3	Atraco o robo	X			X	X	X							X	X					X		X		X	9
4	Falta de entrega	X												X								X	X		4
5	Explosión o incendio en algún predio	X	X	X	X	X	X			X					X	X			X			X			11
6	Contaminación por residuos	X	X	X	X		X		X			X	X	X	X	X			X				X	X	14
7	Asonada, rebelión	X			X	X	X			X				X	X				X			X	X		10
8	Terrorismo, motín	X			X	X	X							X	X				X	X		X		X	10
9	Manifestaciones públicas	X			X	X	X			X				X	X				X			X	X	X	11
10	Bloqueos por grupos al margen de la ley	X			X	X	X			X				X	X				X	X				X	10

Fuente. Los autores. 2015

Siguiendo la metodología utilizada en la anterior matriz; en la tabla 30 se presentan los parámetros de criticidad (Impacto) según riesgos; adicionalmente la sumatoria de los riesgos en relación a los factores externos.

Tabla 30. Parámetros de criticidad – Factores externos

PARÁMETROS DE CRITICIDAD (Impacto) SEGÚN RIESGOS				CANTIDAD DE RIESGOS EN RELACIÓN A SU IMPACTO
IMPACTO	ENTRE		CONVENCIÓN	
CRÍTICO	13	22	<div></div>	3
MEDIO	7	12	<div></div>	6
BAJO	1	6	<div></div>	1

Fuente. Los autores. 2015

Indudablemente los riesgos 1, 2 y 6 presentan un alto grado de criticidad, claro esto porque hacen referencia a desastres naturales; que como bien se sabe sus consecuencias pueden llegar a ser catastróficas.

Los riesgos 3, 5, 7, 8, 9 y 10 presentan un moderado riesgo para la operación, aunque son riesgos latentes en Colombia y sus consecuencias generan grandes impactos en la economía.

En la tabla 31 se presenta la probabilidad de ocurrencia de los tipos de riesgos derivados de los factores externos; esto con el fin de priorizar los riesgos según su impacto y su probabilidad de ocurrencia y establecer planes de emergencias después de estas eventualidades difíciles de controlar.

Tabla 31. Matriz de probabilidad de ocurrencia de los tipos de riesgos derivados de los factores externos

	CONSECUENCIA DE RIESGOS	Rayo, inundaciones y tempestades	Derrumbes y arrastradas de puentes y terremoto	Atraco o robo	Falta de entrega	Explosión o incendio en algún predio	Contaminación por residuos	Asonada, rebelión	Terrorismo, motín	Manifestaciones públicas	Bloqueos por grupos al margen de la ley	SUMA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No.	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA											
1	Ha ocurrido al menos una vez al año		x									1
2	Ha ocurrido a menudo en circunstancias similares				x							1
3	Suceso repetitivo											0
4	Probabilidad de ocurrencia mayor al 50%			x			x					2
5	Puede ocurrir de vez en cuando (menos de una vez al año)					x		x	x			3
6	Ha sido observado en circunstancias similares									x		1
7	Suceso que no ocurre a menudo											0
8	Probabilidad de ocurrencia entre 10% y 50%										x	1
9	Puede ocurrir menos de una vez al año	x										1
10	Nunca ha sido observado pero todavía se considera que es posible											0
11	Suceso improbable											0
12	Probabilidad de ocurrencia menor al 10%											0

Fuente. Los autores. 2015

La matriz presenta que para los riesgos 2, 3, 4 y 6 existe una probabilidad de ocurrencia muy elevada, en particular el riesgo 3 que hace referencia al derrumbe, puesto que se reportó que en la vía Bogotá Villavicencio un vehículo fue embestido por un alud de tierra, afortunadamente no hubo heridos, pero se consideró pérdida total el vehículo. Son riesgos muy difíciles de controlar debido a su poca probabilidad pero son alarmas para establecer planes de contingencia.

Los riesgos 5, 7, 8, 9 y 10 presentan parámetros de criticidad moderados y el riesgo 1 parámetros de criticidad baja, corresponden a probabilidades que pueden ocurrir una vez año; lo anterior es un elemento de entrada a los planes de emergencia en el año, ya que se puede considerar dentro de estos de cuatro a cinco eventualidades en el año.

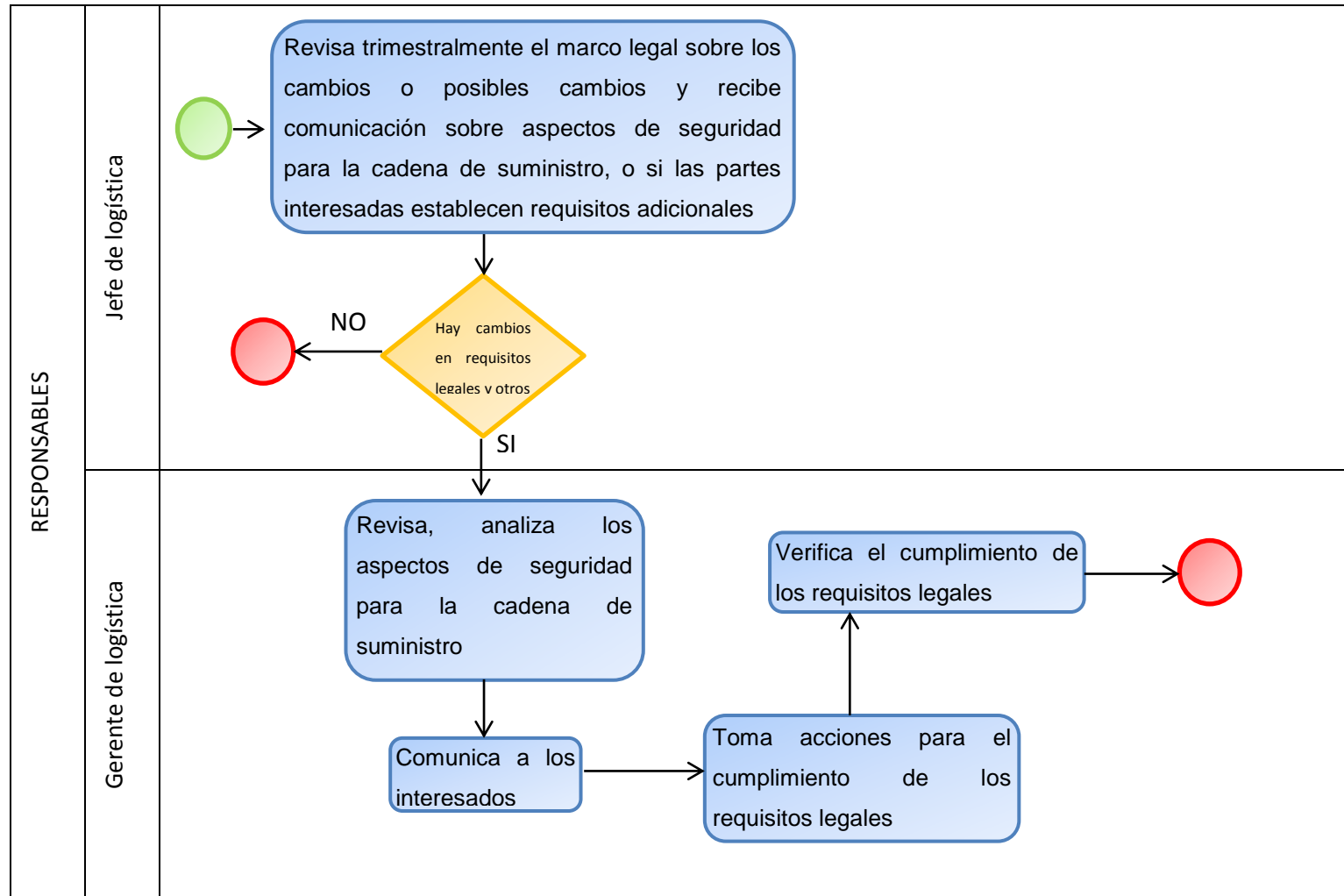
Los riesgos considerados críticos en las diferentes evaluaciones presentadas anteriormente son tenidos en cuenta como directrices para los demás aspectos exigidos por la norma; de los programas y procedimientos depende la mitigación de los mismos, a su vez estos depende de los sobresalientes resultados por la alta dirección.

2.4.3 Requisitos de seguridad legales y estatuarios correspondientes a las necesidades de la compañía. Con el fin de dar cumplimiento a este requisito de la norma en estudio, se hace necesario realizar la identificación de requisitos legales en seguridad, que junto con la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales brindan una base sólida para el desarrollo del sistema de gestión de la seguridad.

Teniendo en cuenta leyes y reglamentaciones aplicables a la seguridad para la cadena de suministro expedidas por las autoridades competentes en el proyecto en específico en la Presidencia nacional de la República, el Congreso de la República y el Icontec; se estableció en el procedimiento de requisitos legales

PRL-001; que señala las pautas que la compañía debe seguir para identificar, actualizar y evaluar periódicamente el cumplimiento con los requisitos legales y aplicables. La descripción del proceso de cumplimiento de leyes se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8. Diagrama de procedimiento de requisitos legales



Fuente. Los autores. 2015

Para el manejo y consolidación de toda la información, en el anexo IARL-001 se estableció una matriz que identifique los requisitos legales que inciden en el aseguramiento de la cadena de suministro, en ella se detalla también la normatividad vigente.

2.4.4 Objetivos y metas de gestión de la seguridad para la cadena de suministro. De acuerdo con la norma en estudio los objetivos deben derivarse de la política de seguridad, considerando que estos deben ser medibles y que permitan la eficacia del sistema de gestión de la seguridad. Por otra parte la norma en estudio indica que las metas deben derivarse de los objetivos de gestión de la seguridad; es por eso que en el cuadro 9 se presentan los objetivos con las metas correspondientes a las necesidades.

Cuadro 9. Objetivos y metas de gestión de la seguridad.

OBJETIVOS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD
<ul style="list-style-type: none"><i>Cumplir con los protocolos de seguridad Colombiana, dando fiel cumplimiento a los requisitos legales, comerciales y normatividad interna para el normal funcionamiento de la operación.</i>
METAS
<ol style="list-style-type: none">Cumplir con el 100% la normatividad y legislación actualizada aplicable a la compañía.Cero sanciones de entidades vigilantes por incumplimiento parcial o total de uno o más requisitos legales.
<ul style="list-style-type: none"><i>Crear conciencia de seguridad de los empleados de la Organización,</i>

mediante capacitación permanente.

METAS

1. Crear cuatro capacitaciones de sensibilización de la seguridad al año.
 2. Evaluar una vez por semestre al personal en las medidas de seguridad y sensibilización de la seguridad.
- *Mitigar los factores de riesgo en la cadena logística, de la contaminación, sabotaje, pérdida y otras actividades ilícitas.*

METAS

1. Cero incidentes de contaminación de la carga.
- *Eliminar riesgos priorizados que impactan de manera negativa la cadena de suministro.*

METAS

1. Cero incidentes por pérdida de carga.
2. Desarrollo del 90% de las actividades de control a la seguridad física.
3. 100% entregas efectivas.

Fuente. Los autores. 2015

Con el fin de llevar un registro y seguimiento de cada uno de los objetivos y de hacer medibles cada uno de los mismos; se establece una matriz de objetivos en el anexo RAGE – 001F el cual contiene los siguientes detalles:

- Objetivo del indicador
- Fórmula del indicador
- Variables del indicador

- Fuentes de información
- Unidad de medida
- Responsable de la medición
- Frecuencia
- Meta

A continuación se presentan palabras claves para los conceptos anteriormente mencionados.

- **OBJETIVO:** Propósitos que la organización establece para cumplir en relación a calidad y seguridad en la cadena de suministro.
- **INDICADOR:** Magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso.
- **FÓRMULA:** Ecuación que muestra la relación entre dos o más variables.
- **META:** Porcentaje mínimo que se espera para el logro del objetivo.
- **CUMPLIMIENTO** indica el porcentaje de cumplimiento del objetivo que la empresa lleva actualmente.

Los jefes de cada proceso son los encargados de realizar el seguimiento y trazabilidad de los indicadores de cada objetivo, con el fin de tomar las acciones preventivas o correctivas según corresponda cuando estos se encuentren por debajo de la meta establecida; adicionalmente deber ser notificados a la gerencia el comportamiento en los intervalos de tiempo establecidos para evaluar nuevas estrategias de mejora.

2.4.5 Programas de gestión de la seguridad. Para lograr los objetivos y metas de la empresa, así como aprovechar óptimamente los recursos de que disponen se requiere planificar y sistematizar sus actividades. Es aquí donde la función de elaborar programas de capacitación adquiere mayor importancia, al considerar que a través de su adecuada aplicación se capacite a los trabajadores para que realicen sus actividades de manera efectiva y su calidad de servicio mejore.

Los programas de gestión de la seguridad pretende integrar todas las acciones desde diversas áreas y gerencias de PRAXAIR para aplicar las mejores prácticas en la entrega de oxígeno medicinal; con el fin de fomentar y mantener altos niveles de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, contribuyendo a la disminución de efectos negativos en la cadena de suministro; incluyendo disminución de las enfermedades laborales y accidentes de trabajo, enmarcado dentro de los requisitos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo del país y otros requisitos aplicables.

La seguridad y salud en el trabajo es una actividad multidisciplinaria dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades laborales y accidentes de trabajo, y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además, procura generar y promover el trabajo sano y seguro, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo³⁰.

Dentro de la planificación de los programas del sistema de gestión de seguridad, se establece la siguiente estructura:

- OBJETIVO
- ALCANCE

³⁰ Colombia, (2013). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado el 29 de marzo de 2014, del sitio web del Cerrejon: <http://www.cerrejon.com/site/>

- RESPONSABLE DEL PROCESO
- ACTIVIDADES A DESARROLLAR
- RECURSOS

Los objetivos perseguidos por los programas de seguridad en la cadena de suministro que presentan énfasis en la seguridad del trabajador ya que son ellos los que finalmente presentan contacto con los clientes y en los que durante la investigación son los más vulnerables a la cadena de suministro; se determinaron los siguientes:

2.4.5.1 Programa de servicio al cliente: El propósito de este programa es mejorar y mantener la calidad en la atención y el servicio al cliente de Praxair al servicio de pacientes dependientes de oxígeno medicinal, con base en la identificación de las debilidades en cuanto a la calidad, y los niveles de satisfacción y así mitigar el impacto en la cadena de suministro que tan relevante ha sido durante la investigación. El detalle del programa de servicio al cliente se encuentra en el anexo AAS-003D.

2.4.5.2 Programa de prevención de accidentes: Este programa tiene como objetivo garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables en el desarrollo de las actividades de alistamiento y entrega de oxígeno medicinal en Praxair, a través de la promoción de la salud y de la identificación, evaluación y control de los riesgos ocupacionales, con el fin de evitar la presentación de accidentes de trabajo y otras situaciones que afecten la calidad de vida de los trabajadores. El programa de prevención de accidentes se encuentra en el anexo AAS-003B.

2.4.5.3 Programa de medicina preventiva y del trabajo: El objetivo del programa es realizar la promoción de la salud, la prevención y control de las enfermedades laborales, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales; mejorando su sitio de trabajo acorde con sus condiciones de trabajo y manteniéndolo en actitud de producción de trabajo. El programa de medicina preventiva y del trabajo se encuentra en el anexo AAS-003A.

2.4.5.4 Programa de seguridad industrial: Su objetivo es identificar, valorar y controlar las causas básicas de accidentes; a su vez que sean fuente de implementación de mecanismos periódico de monitoreo y control permanente de los factores que tengan un alto potencial de pérdida para la empresa. El programa de seguridad industrial de encuentra en el anexo AAS-003C.

2.4.6 Implementación y operación. El éxito de un sistema de gestión de gestión para la seguridad en la cadena de suministro depende de un compromiso por parte de todos los colaboradores de la compañía; por tanto como lo nombra la Organización Internacional de Estandarización las funciones y responsabilidades de seguridad no deberían considerarse como restringidas a la función de gestión de la seguridad, sino que también pueden cubrir otras áreas de la organización³¹.

2.4.6.1 Estructura. El organigrama del sistema de gestión de la seguridad para cadena de suministro (SG-SCD) se presenta en el anexo IAAS-007.

³¹ <http://icontec.org/index.php/es/inicio/documento-en-consulta-publica2>. Página oficial de Icontec. Abril de 2015.

2.4.6.2 Responsabilidad y autoridad. Las responsabilidades del sistema de gestión para la seguridad para la cadena de suministro recae directamente en la gerencia de PRAXAIR pero es también el compromiso de cada colaborador de la misma que se cumpla.

Los diferentes cargos cuentan con roles, responsabilidades y autoridad, los cuales son comunicados y se encuentran en cada una de las descripciones de los cargos en la intranet de la compañía. Las responsabilidades de cada cargo se presentan en el anexo RARH-001A descripción de perfiles.

2.4.6.3 Recursos del programa. Para el desarrollo del sistema de gestión para cadena de suministro Praxair dispone de recursos humanos, financieros, técnicos y físicos necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetivos aquí establecidos.

2.4.6.3.1 Recursos humanos. Praxair cuenta con un grupo de profesionales idóneo para ejecutar las tareas y actividades del sistema de gestión para la cadena de suministro. Cerca de 41 personas integran este grupo de profesionales con apoyo de SI&MA. La tabla 32 presenta el grupo de profesionales que cuenta el sistema de gestión para la cadena de suministro.

Tabla 32. Recursos humanos de planta y apoyo con que cuenta el sistema de gestión para la cadena de suministro de la mano con SI&MA.

RECURSO HUMANO*	DE PLANTA	DE APOYO**	TOTAL
Enfermeras	2	5	7
Psicóloga	4	-	4
Ingenieros especialistas en Seguridad Industrial	5	-	5
Personal de emergencias	8	-	8
Brigadistas	15**	-	15
TOTAL	34	5	39

Fuente. Los autores. 2015

*Más de 70% de los empleados de planta cuentan con título profesional y especialidad en salud ocupacional y logística.

**Colaboradores pertenecientes a las brigadas de emergencias.

2.4.6.3.2 Recursos financieros. En relación a la destinación de recursos para el sistema de gestión para la cadena de suministro se incluirá dentro del presupuesto del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), durante el 2009 Praxair invirtió 85 millones de pesos para la ejecución del mismo; puesto que la norma tiene gran relación con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo Praxair está dispuesto a invertir 33 millones en la implementación del sistema. El cuadro 10 muestra en detalle la estimación del presupuesto para la implementación del sistema de gestión para la cadena de suministro.

Cuadro 10. Presupuesto de implementación del sistema de gestión de seguridad

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Jefe de Aseguramiento de Calidad	3.510.000	3.608.100	3.692.500	4.009.000
Capacitacion del Personal	2.730.000			
Capacitacion Auditor Interno	1.872.000			
Material sistema gestion de Calidad	2.340.000			
Consultoria Externa	2.730.000			
Pre Auditoria	1.794.000			
Certificacion	11.700.000			
Papeleria	1.209.000			
Equipamiento	2.340.000			
Transportes	1.170.000			
Alimentacion	1.404.000			
TOTAL	\$ 32.799.000	\$ 3.608.100	\$ 3.692.500	\$ 4.009.000

Fuente. Los autores. 2015

2.4.6.3.3 Recursos físicos. El cuadro 11 presenta los diferentes recursos locativos con que cuenta PRAXAIR para la ejecución del sistema de gestión para la cadena de suministro (SG-CS) en la sede de Tocancipá y Bogotá; mientras que el cuadro 12 presenta los recursos físicos destinados para la atención de emergencias.

Cuadro 11. Recursos locativos y sedes operativas

LOCACIONES	TOCANCIPÁ	BOGOTÁ	TOTAL
Consultorios*	0	1	1
Oficinas administrativas	2	1	3
TOTAL	2	2	4

Fuente. Los autores. 2015

*En el consultorio de la sede de Bogotá se realizan actividades de visiometría y alcoholimetría únicamente.

Cuadro 12. Recursos físicos para la atención de emergencias

RECURSOS	TOCANCIPÁ	BOGOTÁ	TOTAL
Unidades de rescate	0	1	1
Centro de entrenamiento en atención de emergencias*	0	0	0
TOTAL	0	1	1

Fuente. Los Autores. 2015

*La sede de Bogotá contaba con un centro de esta categoría hasta el 2005, pero debido a recortes económicos debió ser suspendido.

2.4.6.4 Competencia, entrenamiento y toma de conciencia. Es política de Praxair identificar las necesidades de entrenamiento y suministrar la retroalimentación necesaria a todos los empleados. Praxair cuenta con procedimientos de entrenamiento por cargo. El manual del sistema de entrenamiento, disponible en la plataforma de la compañía, suministra a los diferentes niveles de gerencia, analistas de entrenamiento, herramientas que facilitan el cumplimiento de sus responsabilidades en materia de capacitación y entrenamiento. Así mismo el anexo RARH-001G presenta el cronograma de capacitaciones del sistema de seguridad para la cadena de suministro al personal de la compañía.

2.4.6.5 Comunicación. Praxair ha definido canales y procedimientos que faciliten el flujo de información al sistema de gestión en respuesta a los requisitos de la norma; es así como el nivel de la documentación debería ser suficiente para describir el sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro y la forma en que sus partes interrelacionan, y proporcionar las indicaciones acerca de donde obtener información más detallada sobre el funcionamiento de partes específicas del sistema de gestión para la cadena de suministro³².

Para garantizar una óptima comunicación interna correspondientes a los diversos niveles y funciones de la compañía en relación al sistema de gestión de la seguridad se establece el control y divulgación de procedimientos de operación ubicado RAAS-001C, la capacitación impartida a manera de exposición o de manera práctica quedan registradas en los formatos RARH-001D.

Praxair asegura mediante capacitaciones, en el período de inducción y periódicamente, que el personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades individuales de cada proceso y de la manera en que contribuyen al logro de los objetivos no solo del sistema de gestión si no a la compañía en general.

2.4.6.6 Documentación requerida para los procesos y procedimientos de la compañía. La documentación de todos los procesos de Praxair se realizó de la mano con el personal técnico y administrativo de la compañía mediante entrevistas directas con los implicados en cada actividad, revisiones documentales de las áreas involucradas y observación in situ, de esta manera evidenciar las actividades rutinarias de la organización y determinar cómo estas se ajustan a los requerimientos de la norma de estudio y los ya establecidos en la compañía.

³² Adaptación. GTC ISO 14001 – Anexo A, Orientación para el uso de la norma, A.4.4 Documentación.

La estructuración de documentación inicia con el manual de gestión de la seguridad que remite a los procedimientos respectivos de cada proceso, los procedimientos cuentan con registros e instructivos correspondientes a las actividades descritas en estos, en la figura 11 se establece la pirámide de documentación para Praxair S.A.

Figura 11. Estructura piramidal de la documentación para PRAXAIR S.A.



Fuente. Nava Carbellido, Víctor Manuel y Jiménez Valadez Ana Rosa, ISO 9000:2000. Estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua. 2° edición. Limusa Noriega editores. México, 2005.

Los procesos de la compañía se asocian a una documentación específica que alimenta el sistema de gestión de seguridad; la estructura documental del sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro se distribuye tal y como se evidencia en la tabla 33.

Tabla 33. Estructuración de la documentación del sistema de gestión de seguridad para Praxair S.A.

PROCESO	PROCEDIMIENTO	REGISTRO	INSTRUCTIVO
Elaboración de documentos	AAS-001 – Procedimiento para la elaboración de documentos	RAAS-001A - Registro para la solicitud de elaboración cambios o revisión de documentos y registros	
		RAAS-001B - Listado Maestro de documentos	
		RAAS-001C - Registro para la divulgación de procedimientos de operación	
Control operacional	AAS-002 - Procedimiento para control de incendios	RAAS-002I - Lista de verificación de vehículos	
	AAS-002A - Procedimiento para control de movimientos sísmico		
	AAS-002B - Procedimiento para control de atentados terroristas		
	AAS-002C - Procedimiento para control de sustancias químicas		

PROCESO	PROCEDIMIENTO	REGISTRO	INSTRUCTIVO
	AAS-002D - Procedimiento para control de puestos de control en carretera		
	AAS-002E - Procedimiento para control de sistemas de localización del vehículo		
	AAS-002F - Procedimiento para control de incidente de la vía		
	AAS-002G - Procedimiento para mitigar riesgos de fraude, piratería, contrabando y narcotráfico		
	AAS-002H - Procedimiento para el control de un soborno		
	AAS-002I - Procedimiento para control de los contratistas		
	AAS-002J - Plan de acción en caso de bloqueo de la vía por causas naturales o accidentales		
	AAS-002K - Plan de acción en caso de bloqueo por grupos al margen de la ley o delincuencia común		

PROCESO	PROCEDIMIENTO	REGISTRO	INSTRUCTIVO
	AAS-002L - Plan de acción en caso de hurto de la mercancías		
	AAS-002M - Plan de acción en caso de saqueo de la carga		
	AAS-002N - Plan de emergencias		
Programas de seguridad	AAS-003A. - Programa de medicina preventiva y del trabajo		
	AAS-003B - Programa de prevención de accidentes		
	AAS-003C - Programa de seguridad industrial		
	AAS-003D - Programa de servicio al cliente		
Verificación y acción correctiva	AAS-004 - Procedimiento para la verificación y acción correctiva	RAAS-004 - Solicitud de verificaciones y acciones correctivas	
Registros	AAS-005 – Procedimiento para el control de los registros		
Auditorías	AAS-006 - Procedimiento para auditorías internas	RAAS-006A - Programa de auditorías	
		RAAS-006B - Agenda de auditoría	

PROCESO	PROCEDIMIENTO	REGISTRO	INSTRUCTIVO
		RAAS-006C - Lista de chequeo auditoría	
		RAAS-006D - Informe de auditoría	
Manual de la Seguridad	AAS-007 - Manual de seguridad para la cadena de suministro		IAAS-007 – Organigrama.
Revisión gerencial	AGE-002 - Ficha técnica de indicadores AGE-001 - Procedimiento para la revisión gerencial	RAGE-001A - Cronograma revisión gerencial	
		RAGE-001B - Acta de reunión y revisión por la gerencia	
		RAGE-001C - Acciones revisión gerencial	
		RAGE-001E - Análisis del indicador.	
		RAGE-001F - Medición de eficacia y cumplimiento de metas	
Gestión humana	ARH-001 - Procedimiento para la gestión humana	RARH-001A - Descripción de perfiles	
		RARH-001C - Formato único de hoja de vida	

PROCESO	PROCEDIMIENTO	REGISTRO	INSTRUCTIVO
		RARH-001D- Acta de capacitación - reuniones	
		RARH-001F - Evaluación desempeño	
		RARH-001G - Plan de capacitación	
		RARH-001H - Evaluación de capacitación	
		RARH-001I - Registro de lesiones- accidentes	
Requisitos de seguridad legales, estatutarios y otros regulatorios	ARL-001 - Procedimiento de cumplimiento de requisitos legales		IARL-001 - Matriz de procedimiento regulatorio

Fuente. Los autores. 2015

2.4.6.7 Documentación de las actividades de control de los documentos, datos y registros. La documentación del sistema de gestión de seguridad está inmersa dentro del control de documentos del sistema de gestión integral de la compañía. Su objetivo es entender y operar de manera efectiva y eficiente dicho programa. Todos los documentos controlados se encuentran en la intranet de la compañía en donde también todos los empleados pueden consultar; esta cuenta con una jerarquía de la cual depende su nivel de aprobación.

Las actividades para el control de toda la documentación del sistema de gestión de seguridad para la cadena de suministro para Praxair S.A., se establece mediante el procedimiento para la elaboración y control de los documentos – AAS-001, que tiene como objetivo establecer los lineamientos a seguir para asegurar que todos los documentos de operación en la organización, sean elaborados, aprobados, distribuidos, controlados, y actualizados de una forma estandarizada.

Con el fin de controlar los aspectos referentes a la documentación, en la primera página de cada POE (Procedimiento de operación estándar) aparece como parte del encabezado un cuadro con el título del procedimiento, los nombres, cargos y firmas de quienes lo crearon, lo revisaron y lo aprobaron, así como la fecha respectiva en cada proceso.

En la parte inferior de cada documento como pie de página se encuentra un cuadro con el código del documento, el número de la versión (que corresponde al número de modificaciones que ha tenido el POE desde su creación), la fecha de emisión del documento, el número de copias y la paginación total del documento.

La documentación del sistema de gestión cuenta con una codificación inequívoca por medio de letras y números de acuerdo a los siguientes parámetros: La primera letra identifica el tipo de POE (técnico: T o administrativo: A), seguido de dos letras que identifican el área a la que aplica éste procedimiento:

- AS = Aseguramiento de la cadena de suministro
- GE = Gerencial
- RL = Requisitos legales
- RH = Gestión Humana

Se incluye una clasificación numérica, específica para cada área, que aplica al orden de desarrollo de los procedimientos y empezando desde 001. Cualquier formato para colección de datos e instructivos anexos generados a partir del procedimiento llevará la misma codificación del procedimiento pero precedido de la letra R (Registro) o I (instructivo) y al final, si existe más de un registro o instructivo, se adiciona una letra en mayúscula en orden alfabético dependiendo del orden de creación de cada registro.

Si se requiere realizar algún cambio en un procedimiento se debe notificar al jefe de logística, si el cambio en el procedimiento es sustancial, de acuerdo a la apreciación del jefe de logística, este dará lugar a una nueva versión del procedimiento.

Todo documento del sistema de gestión de calidad contendrá al final un registro de los cambios o revisiones realizados a este, el cual debe presentar una descripción específica y concisa de la modificación realizada, de tal forma que permita tener una trazabilidad de los cambios. En la tabla 34 se presentan las actividades para el control de documentos.

Tabla 34. Actividades para el control de documentos

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
1	Identifique la necesidad de documentar un proceso o una actividad	Responsable del proceso	Aplica para la creación, actualización o eliminación de un documento
2	Autorice la elaboración, actualización o eliminación del documento	Jefe de logística	Se encarga de analizar la viabilidad de la solicitud
3	Levante la información	Responsable del proceso	Documenta los requerimientos para la actividad
4	Elabore el documento borrador	Responsable del proceso	En la plantilla definida para los documentos controlados, elabora el borrador
5	Revise la adecuación del documento	Jefe de logística / Responsable del proceso	Obtiene comentarios de los demás procesos con que se tiene interacción. Verifica que se cumplan los parámetros de documentación
6	Apruebe el documento	Director general	Firma el documento
7	Incluya en el Listado Maestro de Documentos	Responsable del proceso/Jefe de logística	Codifica, da título al documento y define el sitio de distribución en el listado
8	Divulgue el documento	Jefe de logística/responsable del proceso	Capacita a los involucrados en la aplicación del documento para el correcto manejo e implementación del mismo y los registros generados
9	Distribución del documento	Jefe de logística	Se distribuye a los usuarios del proceso la "COPIA CONTROLADA" del documento
10	Modificación de documentos	Jefe de logística	Cuando se requiera modificar un documento se sigue la misma secuencia desde paso 1 y se recogen las copias obsoletas y se desechan

Fuente. Los autores. 2015

En el procedimiento para la elaboración y control de documentos, perteneciente al sistema de gestión de seguridad para la cadena de suministro, se encuentran más detalladas las actividades establecidas en cuanto al control de documentos.

2.4.6.8 Control de riesgos asociados a la operación. Praxair evalúa e identifica aquellas operaciones asociadas a la seguridad en la cadena de suministro, y se asegura de que se realicen con el fin de controlar o reducir impactos adversos asociados con ellos, para alcanzar los objetivos de la seguridad en la cadena de suministro.

Teniendo en cuenta las actividades de la operación para línea de oxígeno medicinal y la identificación de aspectos adversos a la seguridad para la cadena de suministro, se diseñan procedimientos para mitigar y controlar los riesgos inherentes a la seguridad, presentando énfasis en los parámetros de impacto de tipo crítico, medio y bajo presentados en la matriz de riesgos 2.4.2.1. A continuación se presenta los procedimientos para el control operacional:

- AAS-002 - Procedimiento para control de incendios
- AAS-002A - Procedimiento para control de movimientos sísmicos
- AAS-002B - Procedimiento para control de atentados terroristas
- AAS-002C - Procedimiento para control de sustancias químicas
- AAS-002D - Procedimiento para control de puestos de control en carretera
- AAS-002E - Procedimiento para control de sistemas de localización del vehículo
- AAS-002F - Procedimiento para control de incidente de la vía
- AAS-002G - Procedimiento para mitigar riesgos de fraude, piratería, contrabando y narcotráfico
- AAS-002H - Procedimiento para el control de un soborno

- AAS-002I - Procedimiento para control de los contratistas

Los documentos se encuentran en el anexo AAS-002 – Control operacional.

2.4.6.9 Planes ante emergencias y recuperación de la seguridad en la cadena de suministro. El pilar fundamental para la dirección de la compañía es disminuir la vulnerabilidad y el grado de riesgo que pueden tener los colaboradores, visitantes y la infraestructura de la misma, es por eso que se hace de vital importancia preparar a los colaboradores internos y externos ante situaciones de emergencia en la compañía; adicionalmente se establece un plan de emergencias que se presenta en el anexo ASS-002N.

Los planes y procedimientos se establecieron de acuerdo a la identificación de riesgos inherentes en la seguridad de la cadena de suministro presentados en el numeral 2.4.2.1. Donde posteriormente se evaluó por medio de una matriz de riesgo su criticidad y probabilidad de ocurrencia bajo factores externos, de la transportadora, servicio y mantenimiento etc. Adicional a los procedimientos presentados en el numeral 2.4.6.8 se establecen los siguientes planes:

- AAS-002J - Plan de acción en caso de bloqueo de la vía por causas naturales o accidentales
- AAS-002K - Plan de acción en caso de bloqueo por grupos al margen de la ley o delincuencia común
- AAS-002L - Plan de acción en caso de hurto de la mercancías
- AAS-002M - Plan de acción en caso de saqueo de la carga

Los documentos se encuentran en el anexo AAS-002 – Control operacional.

2.4.6.10 Acción correctiva y preventiva ante eventos que afecten la seguridad. El responsable de área o la unidad afectada, determinan la acción que se va a desarrollar, así todos los colaboradores de la compañía trabajan entre sí con el fin de manera interdisciplinaria con el fin de resolver tal evento.

Praxair hace seguimiento al sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro mediante el cumplimiento de los objetivos del sistema, requisitos legales, programas de gestión de la seguridad y el control de riesgos asociados a la operación.

Por otra parte Praxair toma acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. A su vez se establece el procedimiento para la verificación y acción correctiva AAS-004, que define requisitos para:

- Revisar las no conformidades (Incluyendo las quejas de los clientes).
- Determinar las causas de las no conformidades.
- Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no se repitan.
- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar la eficacia de las acciones tomadas.

Por su parte las acciones preventivas, con el fin de identificar las mejoras necesarias y las potenciales fuentes de no conformidades, se asumen con el establecimiento de actividades de control y aseguramiento de la cadena de suministro en cada uno de los procedimientos administrativos de Praxair S.A., por lo tanto estas son responsabilidad de cada persona que desarrolle un procedimiento específico, quien al detectar una potencial no conformidad, informa al jefe de logística y se despliegan y efectúan planes de acción para su

eliminación; el evento se documenta y se implementa junto con los controles necesarios para asegurar su eficacia de acuerdo al procedimiento para la toma de acciones correctivas y preventivas AAS-004.

2.5 ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Se identificarán los recursos disponibles en función económica y financiera con los que cuenta la compañía para la aplicación de la norma. Previa evaluación de factibilidad económica que indique la viabilidad del proyecto, se identificarán de forma cuantitativa los recursos actuales de la compañía por medio de los documentos contables de Praxair S.A., proporcionados de manera tal que solo los conozcan las partes interesadas en el presente proyecto y netamente con fines académicos.

Los documentos soporte donde se identifican los aspectos económicos más relevantes de la compañía, son el balance general y el estado de resultados, para el periodo comprendido entre el 1 de Enero de 2014 al 31 de Diciembre de 2014. Estos documentos podrán encontrarse en los anexos F Y G respectivamente.

Los dos informes muestran una fotografía de las condiciones económicas actuales de Oxígenos de Colombia – Praxair S.A. lo cual indica que la inversión monetaria no es un obstáculo en la eventual implementación del sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro en la compañía. Entendiendo que al ser aplicado el proyecto deberán evaluarse las condiciones de retorno de esta inversión que justifique la implementación y proyecte mejoras de proceso y económicas en la compañía. Se realiza la estructuración del flujo de caja económico, el cual es un estado financiero que registra el movimiento de efectivo

de la empresa y es necesario para conocer la rentabilidad que podrá obtenerse de una inversión³³. En la tabla 35 se observa es estado de pérdidas y ganancias.

Tabla 35. Estado de resultados de Praxair S.A.

DICIEMBRE 2014	
INGRESOS	
Ingresos Por Ventas	\$ 178.427.208
Ingresos Financieros	-
Otros Ingresos	30.004.610
Total Ingresos	208.431.818
EGRESOS	
Costos Directos	84.656.282
Gasto de Ventas	50.890.693
Gastos generales y de Administracion	9.929.442
Otros Egresos	26.592.706
Total Egresos	172.069.123
Utilidad Antes de Impuestos	36.362.695
Impuestos	11.565.643
Utilidad despues de Impuestos	24.797.052
Inversion del Proyecto	23.228.000
UTILIDAD NETA	\$ 1.569.052

Fuente. Praxair. 2015

³³ HAMILTON, Martin y PEZO, Alfredo. Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados. 1° edición. Editorial Convenio Andrés Bello. Bogotá 2005.

2.5.1 Determinación de los aspectos que demuestren la viabilidad en cuanto a la aplicación de un sistema de gestión de la seguridad. Una inversión desde el punto de vista financiero, es la asignación de recursos en el presente con el fin de obtener unos beneficios en el futuro. Así, se puede concebir como inversión no solo el hecho de desembolsar una determinada cantidad de dinero, sino los recursos de infraestructura, humanos y tecnológicos³⁴.

Para realizar la evaluación financiera que interviene en la implementación del proyecto para Praxair S.A. se realiza un presupuesto inicial (Como se observó en el cuadro 10) para determinar cuál es la inversión durante cuatro periodos.

El presupuesto de inversión para la implementación del proyecto se compone de los conceptos más relevantes en el momento de dicha implementación, entre ellos el salario que devengara la persona responsable del proyecto, este salario aumenta periodo a periodo a una tasa del 5.5% de acuerdo al aumento promedio del S.M.M.L.V., en los últimos 10 años de acuerdo a cifras del ministerio del trabajo y decretos del Gobierno nacional, publicados en la página oficial del banco de la República de Colombia. Se agregan también los costos que generan las capacitaciones del personal, del auditor interno y el material de apoyo que se utilizara.

Otro costo importante es el generado por la certificación, seguimiento y reacreditación durante los cuatro primeros periodos por parte de una firma acreditada sumado a la asesoría y consultoría de una organización externa para garantizar el acompañamiento durante la implementación y cierre de no conformidades. El resto de costos son los ocasionados por papelería, equipos, transporte y alimentos de las personas involucradas en la implementación.

³⁴ MEZA OROZCO, Johnny de Jesús. Evaluación financiera de proyectos. 3° edición. Ecoe ediciones. Bogotá 2013.

Al tener claro cuáles son los costos que se generan en el momento de la implementación y tres años más adelante, se crean los flujos de caja proyectados a la misma cantidad de tiempo, los flujos de caja proyectados se muestran en la tabla 36.

Tabla 36. Flujo de Caja proyectado para Praxair S.A.

INGRESOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos por Ventas		178.427.208	189.132.840	200.480.811
Otros Ingresos		30.004.610	31.654.864	33.395.881
Total Ingresos		208.431.818	220.787.704	233.876.692
EGRESOS				
Costos Directos		84.656.282	86.349.408	88.076.396
Costos Indirectos				
Subtotal Costo de Produccion		84.656.282	86.349.408	88.076.396
Gasto de Ventas		50.890.693	52.671.867	54.515.383
Gastos Generales y de Administracion		9.929.442	10.276.972	10.636.667
Otros Egresos		26.592.706	27.523.451	28.486.771
Total egresos		172.069.123	176.821.698	181.715.216
Utilidad antes de impuestos		36.362.695	43.966.006	52.161.476
Impuestos		11.565.643	15.244.251	20.092.889
Utilidad despues de Impuestos		24.797.052	28.721.755	32.068.586
Inversion del proyecto	-32.799.000	3.608.100	3.692.500	4.009.000
Inversion del proyecto valor presente				
FLUJO DE CAJA ECONOMICO		21.188.952	25.029.255	28.059.586

Fuente. Los autores. 2015

Los anteriores flujos de caja fueron proyectados en base a un escenario pesimista, donde las tasas de incremento de cada uno de los ítems que constituyen el flujo de caja son en cierta medida adversas a los intereses de la organización y calculados bajo supuestos de incremento según los períodos históricos.

La tasa de incremento de los ingresos por ventas es del 6% considerando el aumento del PIB y demás cifras emitidas por el Banco de la Republica, esto sin

tener en cuenta que cuando el sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministros se encuentre en un desarrollo maduro generara mayor ingreso a la compañía, los costos de producción aumentan periodo a periodo con una tasa del 2% debido a los aumentos en el S.M.M.L.V. a su vez el gasto de ventas tendrá una tasa incremental del 3,5%, al igual que los gastos generales y de administración. Por último se contempla una tasa de crecimiento en el impuesto sobre la renta del 32% que se mantiene en los cuatro periodos.

De acuerdo a la información anterior, sobre los flujos de caja proyectados se debe realizar la evaluación financiera del proyecto mediante el criterio del valor actual neto (VAN) o valor presente neto (VPN) el cual plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor es igual o superior a cero³⁵.

La ecuación del VPN está planteada de la siguiente forma³⁶:

$$VPN_i = -P + \frac{FCE_1}{(1+i)^1} + \frac{FCE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FCE_n}{(1+i)^n}$$

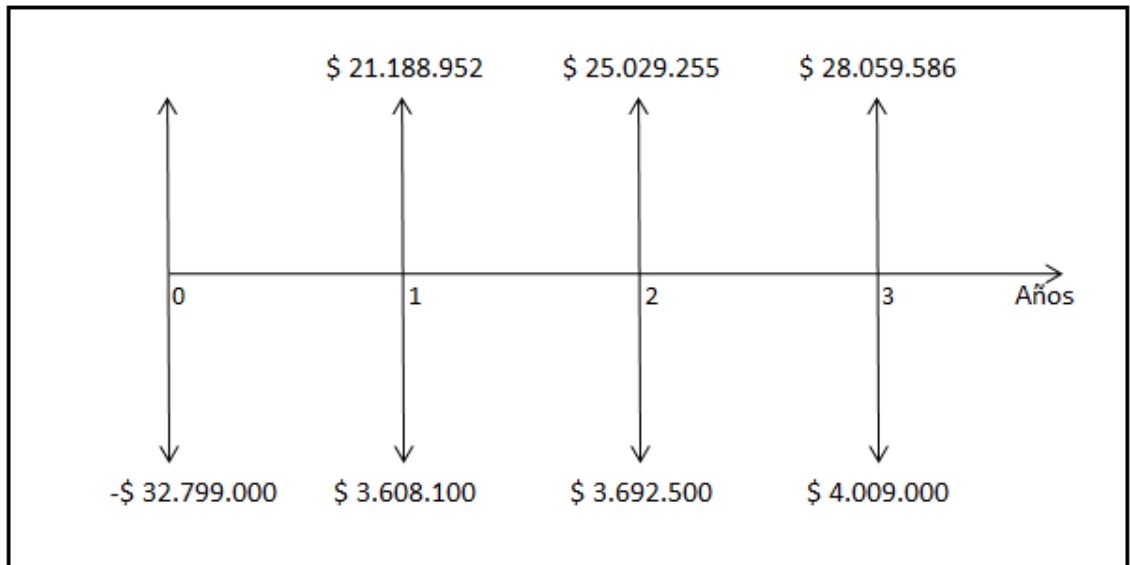
Donde FCE son los flujos de caja de cada periodo e i es la tasa de descuento para trasladar los FCE del futuro al presente y es la misma tasa de oportunidad si la inversión se realiza con fondos propios.

El flujo de caja del proyecto de implementación del sistema de aseguramiento de la cadena de suministro se muestra en la imagen 13.

³⁵ SAPAG CHAIN Nassir y SAPAG CHAIN Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. 5° edición. Editorial Mc Graw Hill. Bogotá, 2008.

³⁶ *Ibíd.* P. 144.

Imagen 11. Flujos de Caja proyectados con inversiones traídas al presente



Fuente. Los autores. 2015

Si la compañía invierte \$ 32'799.000 en el proyecto obtendrá una rentabilidad en el mismo de cerca del 52%.

2.6 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS

En el momento de tomar decisiones es necesario conocer algunos métodos para obtener el grado de riesgo que representa esa inversión. Existe una forma de análisis de uso frecuente, que permite visualizar de forma inmediata las ventajas y desventajas económicas del proyecto.

El análisis de sensibilidad de un proyecto de inversión es una de las herramientas más sencillas de aplicar y puede proporcionar la información básica para tomar una decisión acorde al grado de riesgo que se decida asumir.

El cálculo del valor presente neto se calcula con diferentes tasas de descuento para comprobar que bajo este criterio, el proyecto es viable en términos financieros, los resultados de los cálculos realizados se presentan en la tabla 37.

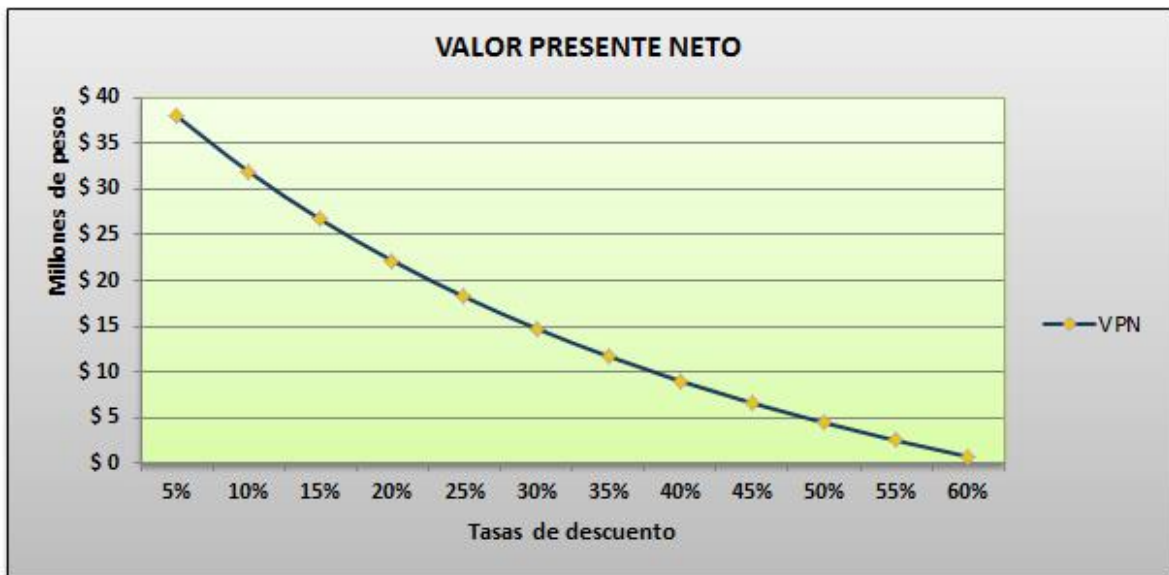
Tabla 37. VPN Calculado a diferentes tasas

TASA DE DESCUENTO	VPN
5%	38.009.246
10%	31.917.695
15%	26.688.616
20%	22.165.167
25%	18.224.487
30%	14.769.271
35%	11.721.685
40%	9.018.884
45%	6.609.699
50%	4.452.127
55%	2.511.440
60%	758.727

Fuente. Los autores. 2015

El concepto de la tasa interna de retorno (TIR) determina que es aquella tasa de actualización o descuento máximo que reduce a cero el valor presente neto (VPN) del proyecto, con respecto al cálculo del VPN, se determina que no existe un valor que lleve o aproxime el VPN a cero de acuerdo al gráfico 4, donde se evidencia que el VPN no cuenta con tendencias a cero.

Gráfico 4. Tendencia del VPN calculado a diferentes tasas



Fuente. Los autores. 2015.

Con respecto al resultado de los cálculos realizados y los criterios establecidos en la tabla 38, la alta gerencia puede tomar la decisión de implementar el sistema de aseguramiento de la cadena de suministro ISO 28000, ya que el riesgo financiero es muy bajo comparado con los beneficios que traerá a la organización dicha implementación.

Tabla 38. Interpretación del valor presente neto (VPN).

RESULTADO	SIGNIFICADO		DECISIÓN
VPN = 0	$VA_{\text{INGRESOS}} = VA_{\text{EGRESOS}}$	Los ingresos y egresos del proyecto son iguales, no existe ganancia ni pérdida.	Indiferente
VPN < 0	$VA_{\text{INGRESOS}} < VA_{\text{EGRESOS}}$	En este caso los ingresos son menores a los egresos (costos + inversión), quedando una porción pendiente de pago.	Rechazar el proyecto
VPN > 0	$VA_{\text{INGRESOS}} > VA_{\text{EGRESOS}}$	Este resultado determina que los flujos de efectivo cubrirán los costos totales y la inversión, y quedará un excedente.	Ejecutar el proyecto

Fuente. HAMILTON, Martin y PEZO, Alfredo. Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados. 1º edición. Editorial Convenio Andrés Bello. Bogotá, 2005.

Por otro lado la compañía ya sin haber implementado el sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro considero de acuerdo a las sugerencias y potenciales ventajas que traería la norma incluir dentro de sus procesos y procedimientos ítems exigidos por la norma con el fin de asegurar la cadena de suministro para la línea de oxígeno medicinal.

La tabla 39 presenta el resultado comparativo de los requisitos exigidos por la norma ISO 28000, cuando se realizó el diagnóstico inicial y después de proponer las ventajas de la misma, demostrando gran acogida por la compañía para la implementación de la certificación. Adicional en el anexo I se encuentra la lista de chequeo después de plantear mejoras al proceso que detalla más la información.

Tabla 39. Comparativo del cumplimiento de la norma antes y después

SUB - CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	% DE CUMPLIMIENTO	
		ANTES	DESPUÉS
4.1	Requisitos generales	20%	80%
4.2	Política de gestión de la seguridad	0%	0%
4.3	Evaluación del riesgo de seguridad y planificación	82%	86%
4.4	Implementación y operación	43%	38%
4.5	Verificación y acción correctiva	0%	8%
4.6	Revisión por la dirección y mejora continua	0%	50%
TOTAL GENERAL		24%	44%

Fuente. Los autores. 2015

En la tabla anterior se observa un incremento del 20% en el cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma, en el capítulo de requisitos generales, verificación y acción correctiva y la revisión por la dirección se presentó la mayoría del aumento. Reiterando nuevamente gran acogida por la compañía puesto que los beneficios en materia económica son potenciales, a continuación se presentan los principales beneficios que se presentaron a los diferentes grupos de interés:

- Refuerzo de la imagen y credibilidad de la empresa por el descenso de las actividades de contrabando, robo y deterioro de los bienes
- Mejora el seguimiento del flujo de mercancías
- Mejora en el rendimiento de la cadena de suministro
- Cumplimiento con la legislación reglamentaria
- Mejora en la rapidez de respuesta ante situaciones de emergencia
- Facilita el comercio y transporte de mercancías a través de las fronteras
- Mediante la aplicación de estas normas, los países podrán maximizar el uso de los recursos del gobierno

- Ayudar en la aplicación de las aduanas internacionales gubernamentales y las iniciativas de seguridad
- Reducir las pérdidas económicas
- Demostración ante las autoridades del cumplimiento de los requisitos

CONCLUSIONES

- El diagnóstico inicial en Praxair S.A. con respecto a la totalidad de los requisitos exigidos por la norma de estudio, establece que la organización cumple con tan solo el 24%, lo que equivale a 40 requisitos de los 167 aspectos que contiene la norma, pero al terminar el proyecto se observó un incremento del 20% en el cumplimiento de la norma.
- Las encuestas y las entrevistas realizadas, si bien fue de carácter exploratorio y presentó un sesgo en la muestra, consideramos que permitió conocer las tendencias y realidades de la cadena de suministro para la línea de oxígeno medicinal, aportando indicios acerca de cuáles pueden ser las áreas que presentan mayores oportunidades de mejora, y que por ende deben ser atacadas con mayor énfasis en el futuro. Como aspecto positivo se puede concluir que la compañía demuestra un gran interés por los temas de logística y cadena de suministro. Esto resulta importante puesto que predispone a la empresa de manera positiva para seguir profundizando en la temática.
- Partiendo de entrevistas, revisión documental y observación directa de los procesos que se realizan en Praxair S.A., se establece toda la estructuración documental de la compañía basada en los requerimientos de la norma NTC-ISO 28000:2007. Iniciando con el establecimiento de una política y objetivos de seguridad lo cual da pie para la creación del manual de la seguridad para la cadena de suministro que describe los aspectos más importantes del sistema y direccionan a los procedimientos y registros

de los procesos de la compañía, generando coherencia y eficiencia en los mismos.

- Todos los procesos siempre son susceptibles de identificar oportunidades de mejora que deberán ser evaluadas para generar un primer acercamiento con los beneficios que se recibirán al implementarlas y los costos que éstas conllevan. Se encontraron diversas oportunidades de mejora para Praxair las cuales se esperan sigan siendo tomadas en cuenta dentro de los procesos de mejoramiento continuo para aumentar el nivel de ahorros y beneficios para la compañía.
- El análisis de las variables en los diferentes escenarios permitió determinar la viabilidad del proyecto y el período de recuperación de la inversión inicial y evidenciar la gran acogida por los diferentes grupos de interés planteando grandes beneficios potenciales.

RECOMENDACIONES

- Es importante incentivar al personal con mucha frecuencia, puesto que los colaboradores necesitan de estímulos para que cada día realicen su tarea con mayor sentido de pertenencia con la compañía además de no realizar rutinario ya que les genera estrés y agotamiento severo al personal.
- Se recomienda que en el momento de la implementación del sistema de gestión de la seguridad para la cadena de suministro, todo el personal de la compañía conozca, entienda y se identifique con la política de seguridad, ya que esta, es la piedra angular donde se construye todo el sistema de gestión de la seguridad.
- Es importante que todo el personal de Praxair S.A., tenga conocimiento de los requisitos del cliente y las metas de la compañía con el fin de crear una conciencia orientada hacia los procesos y la mejora continua.
- La formación de auditores internos que estén directamente relacionados con los diferentes procesos, es de vital importancia puesto que al estar involucrados en dichos procesos, conocen las fortalezas, debilidades y opciones de mejora de las actividades de la compañía.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAYA AMAYA, Jairo. Gerencia Planeación & Estrategia. 3ra edición. Universidad Santo Tomás. Bogotá, 2005.
- BALDOVINO NAVARRO, Oscar Javier. Diseño y desarrollo de un esquema para la certificación de la norma NTC: 28000 en el Icontec. Bucaramanga (Santander), 2009. Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas.
- BALLOU H., Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Pearson Educación. México, 2004.
- HAMILTON, Martin y PEZO, Alfredo. Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados. 1° edición. Editorial Convenio Andrés Bello. Bogotá 2005.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Referencias bibliográficas. Contenido, forma y estructura. NTC-ISO 5613. Bogotá D.C.: El instituto, 2008.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC-ISO 4490. Bogotá D.C.: El Instituto, 1998.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de calidad: requisitos. NTC-ISO 9001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2008.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de seguridad para la cadena de suministro. NTC-ISO 28000. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso. NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004.
- KRAJEWSKI, Lee J, RITZMAN, Larry P. Administración de operaciones, estrategia y análisis. 5º edición. Pearson education. México, 2000.
- MEZA OROZCO, Johnny de Jesús. Evaluación financiera de proyectos. 3º edición. Ecoe ediciones. Bogotá 2013.
- SAPAG CHAIN Nassir y SAPAG CHAIN Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. 5º edición. Editorial Mc Graw Hill. Bogotá, 2008.
- SERNA GÓMEZ, Humberto. Gerencia estratégica. 10º edición. Editorial 3R Ediciones. Bogotá, 2008.
- UNIVERSIDAD LIBRE. Facultad de Ingeniería. Guía para la elaboración de proyectos de Investigación en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Departamento de Investigación. Bogotá D.C. 2004.

CIBERGRAFÍA

- <http://www.revistadintel.es/Revista/Numeros/Numero2/Normas/canizares.pdf>.
Página oficial de la revista Dintel. Marzo de 2013.
- <http://www.revistadintel.es/Revista/Numeros/Numero2/Normas/canizares.pdf>.
Página oficial de la revista Dintel. Marzo de 2013.
- <http://www.praxair.com.co/our-company/safety-and-environment/distribution-safety>.
- <http://www.es.airliquide.com/es/sus-necesidades-son-de/inertizacion/separacion-de-los-gases-del-aire.html#.VAfGTsV5PjI>.Página oficial de AIR LIQUIDE. Abril de 2014.
- <http://www.cerrejon.com/site/Portals/0/Documents/sistema-de-gestion.pdf>.
Página oficial de Cerrejón. Abril de 2015.
- <http://coslada.es/semsys/ciudadanos/desarrollo-economico-empleo-comercio/viewer>. Página oficial de la Concejalía de desarrollo económico, empleo, comercio y transportes de España.
- <http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp>